

GOVERNMENT OF INDIA
NATIONAL LIBRARY, CALCUTTA.

Class No.

Mar

530

Book No.

H 431

N. L. 38.

MGIPC-34-33 LNL/56-22-5-57-50,000.

MGIPC-32-19 LNL-23-11-49-10,000.

CONVERSATIONS
on
NATURAL PHILOSOPHY.

Translated from English into Marathi

by

HARI KESHAWAJÉ.

With a Glossary of different Terms.

*Lithographed for the
Bombay Native Education Society.*

BOMBAY

1833.

सिद्ध पदार्थविज्ञान शास्त्र.

विषयक संवाद



— 0 —

530

14431

हा ग्रंथ

B

शब्द परिभाषा युक्त.

हमजा मूलग्रंथावरून महाराष्ट्र भाषेत.

Rare Book

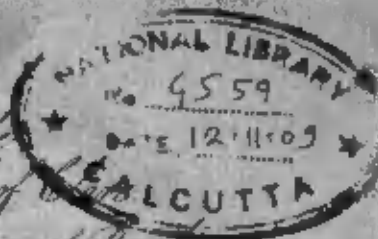
हरी केशवजी

यांहीं केला.

सन इशवी १८३३

शके शाळीवाहन १७५५

To
The Right Honorable
John Earl of Cornwall
Governor of Bombay.



My Lord,

The slight degree of the knowledge
of the English language and the elements of Natu-
ral Philosophy which I possess, having been con-
veyed to me through the means of your bene-
volent and learned Countrymen, the patrons of
the Arts, Sciences, and Civilizations, naturally
produced in me a desire of communicating
it to my Countrymen as an efficacious means
of securing their moral and intellectual im-
provements and thus promoting the amelioration
of their condition. This desire through the kind
assistance of my Friends, and the liberal patron-
age of that most useful Institution, which was
wisely founded by the Honorable Mount-
stuart Elphinstone and generously protected

both

both by Sir John Malcolm and Your Lordship,
is, in some measure gratified, in consequence of
my having become the instrument of producing
this Work, which as a sincere tribute of high
respect from a Native Subject, is dedicated
with profound deference to Your Lordship,
who is the distinguished Promoter of Learning
and especially of Native Education.

Tanna,

11th August 1832.

Remain,

My Lord,

Your most Obedient and
humble Servant.

Hoorce Keshowjee.

Son Wanshi Kshatruya Pathe,
Assistant to the Head Clerk,
Tannah Adawlut, and
Member of the Translating
Committee of the Bombay
Native Education Society.

अनुक्रमणिका.

संवाद १ पदार्थान्वे सामान्य धर्म.

पृष्ठ १ पास्तन ३३ पर्यंत. उपोद्घात, निर्भेद्यता, परिमेयता, आकार, विभाज्यत्व, जडत्व, आकर्षकत्व, स्नेहाकर्षकत्व, दार्ढ्य, वैरल्य, अग्नि, गुरुत्वाकर्षकत्व.

संवाद २ गुरुत्वाकर्षकत्व.

पृ. ३३ — ५८ गुरुत्व, पदार्थपतन, वातप्रतिबंध, लघुपदार्थोर्ध्वगमन.

संवाद ३ चलननियम.

पृ. ५८ — ९३ चलन, पदार्थजडत्व, चलनोत्पाद

क प्रेरणा, चलनमार्ग, स्वतन्त्र वेग, वेगगण्यवेग,
समगति, क्षीयमाणगति, वर्धमानगति, पदार्थ,
पतनवेग, बालकत्व, आघात, आणि प्रत्याघात
यांची समानता, पदार्थाचा स्थितिस्थापक संस्कार,
पदार्थसञ्छिद्रता, परावृत्तचलन, पतनकोण,
आणि परावर्तन कोण.

संवाद ४ मिश्रचलन.

पृ० ९४ — १२२ मिश्रचलन, जें परस्परविरुद्ध दोन
प्रेरणांचें फळ; वर्तुलाकारगति, जें दोहों प्रेर
णांचें फळ आहे, जां दोहों प्रेरणांतील एक प्रेर
णा पदार्थातें भ्रमाकडे ओढलेलें ठेविते; चलनमध्य
तोचकीं जा स्थाना भोंवते पदार्थाचे दुसरे भाग चल
नविशिष्ट असतां जें स्थान स्थिर राहतें. महत्त्व म
ध्यस्थानजें पदार्थाचा मध्यभाग. भ्रमाकृष्टी प्रेरणा,
जी प्रेरणा आम्यमाण पदार्थातें स्थिर आणि मध्य
स्थान जें त्याकडे ओढलें ठेविते ती. भ्रमोत्कृष्टी प्रेर
णा, आम्यमाण पदार्थातें जी प्रेरणा भ्रमापासून उड
वावयास पाहतो ती. तरंगभंगाकृतानुरूप पदार्थ

पतन. गुरुत्वमध्य स्पर्णजे भारान्नामध्य किं० जा
स्थाना भौवने पदार्थाचे अवयव परस्पर संस तोलून
धरितात.

संवाद ५ यांत्रिक शक्ति.

पृ० १२३ — १४४ यांत्रिक शक्ति, सामान्य उच्चालन, प
हिल्या प्रकारचे उच्चालन, जाचे गयीं एके अघावर
उच्चात्य राहनें, दुसऱ्यावर उच्चालक असनें, आ
णि याचे मध्यभागीं देका असतो. दुसऱ्या प्रकारचे
उच्चालन, जाचे गयीं एके अघावर उच्चालक, दुस
रे अघास देका, आणि मध्यभागीं उच्चात्य असनें.
तिसऱ्या प्रकारचे उच्चालन, जाचे गयीं एके अघास
देका, दुसऱ्यावर उच्चात्य, आणि मध्यभागीं उच्चा
लक असतो.

संवाद ६ यांत्रिक शक्ति.

पृ० १४५ — १७२ कणी, आंसास खिळलेले आक,
उत्तरण

उत्तरण, पाचर, मळसूच.

ज्योतिषशास्त्र.

संवाद ७

पृथ्वीचे वार्षिक गतीची कारणे.

पृ० १७३ — २०० पृथ्वीचे वार्षिक गतीची कारणे, ग्रह आणि त्यांचा गति, पृथ्वी आणि ग्रह यांची दैनंदिन गति.

संवाद ८

ग्रह.

पृ० २०१ — २३० उपग्रह किं० चंद्र, चंद्रदूरत्वाचा जो वर्ग तत्परिमित गुरुत्वाचा क्षय, सूर्याचे ग्रहण, धूमकेतु, नक्षत्रे, राशिचक्र, आणि असंगात् कप र्भिकसू आणि नुटन ज्योतिष्कार यांचे वर्णन.

संवाद ९

(५)

संवाद ९ पृथ्वी.

पृ० २३१ — २८१ भूगोल, वत्याची आकृति, आंदोलक, ऋतुभेद, आणि अहोरात्रांची मानवृद्धि, उष्ण कालीचा उष्णत्वाचें कारण, सौरमान, नाक्षत्रमान, आणि सममान.

संवाद १० चंद्र.

पृ० २८१ — ३०४ चंद्राची गति, चंद्रकला, चंद्रग्रहणे, बृहस्पतीचे चंद्राचीं ग्रहणे, भुजकोटि, उपग्रहांचें संक्रमण, भरती ओहोट.

प्रवाहीधर्मशास्त्र.

संवाद ११ प्रवाहीपदार्थांचे यांत्रिकधर्म.

पृ० ३०५ — ३३० प्रवाहीपदार्थांची व्याख्या, प्रवाही पदार्थ

(६)

पदार्थ आणि त्यांचे भेद, असंकोच्य प्रवाही, किं
वा दुःसंकोच्य प्रवाही, प्रवा त्यांचे स्नेहाकर्षकत्व, त्यां
चें गुरुत्वाकर्षकत्व, त्यांचें समतोलन, त्यांचा दाब,
त्यांचें विशिष्टगुरुत्व, जलापेक्षां गुरुतरपदार्थ, ज
लाइतका जा पदार्थांचा भारते, जलापेक्षां हलके प
दार्थ त्यांचें विशिष्टगुरुत्व.

संवाद १२
झरेकारंजी.

पृ० ३३१ — ३५२ वाफेचें उर्ध्वगमन, मेघोत्पत्ति, प
र्जन्योत्पत्ति, पर्जन्यवृष्ट्यादिक, झरे, नद्या, सरोव
रें आणि कारंजीं, पांवी उत्पत्ति.

वायुधर्मशास्त्र.

संवाद १३
वायूचे यांत्रिकधर्म.

पृ० ३५२ — ३७६ वायूचे अंगांचा स्थितिस्थापक सं
स्कार, वायूचा भार, वाताकर्षक यंत्रांचें प्रयोगदर्श

न, वातमानयंब, वायुलो लण्याची शक्ति, वायूचे
विशिष्टगुरुत्व, बंब, शोषकबंब, उच्चाटक बंब.

संवाद १४

चलितवायु आणि शब्द.

पृ० १७७ — १७४ सामान्यचलितवायु, नित्यचलि
तवायु, कादाचित्कचलितवायु, चलितवायूची
भरती ओहोट, सामान्यशब्द, सनादपदार्थ, वा
यध्वनि, स्वरसाम्य, माधुर्य.

दर्शनानुशासन.

संवाद १५

दर्शनानुशासन संबंधी विषय.

पृ० ४०५ — ४४३ स्वप्रकाशपदार्थ, परप्रकाशपदार्थ,
आणि पारदर्शकपदार्थ, प्रकाशप्रसरण, आभा,
प्रकाशपरावर्तन, परावृत्तप्रकाशाचे योगाने परप्र
काशपदार्थांचे दर्शन, दर्शनव्याख्या, कामिरा
आब् स्फुरायेन, नेत्रांतरपदलोचरपदार्थांचे म

निबिंब

निबिंब.

संवाद १६
दर्शनकोण, आणि आरशाचें किरणपरावर्तन.

पृ० ४४३ — ४८८ तत्प्रसंगीं समान आरशाचें किरण परावर्तन, गोल बाख् आरशाचें आणि मोलांतर आरशाचें किरण परावर्तन.

संवाद १७
किरणवक्कीभवन आणि रंग.

पृ० ४८९ — ५४० पारदर्शक पदार्थांमधून प्रकाशाचा आरपार प्रवेश, किरणवक्कीभवन, सनावरणकृत किरणवक्कीभवन, लेन्साचे योगानें किरणवक्कीभवन, प्रकाशकिरणाचे रंग, पदार्थाचे रंग.

संवाद १८
नेत्ररचना व दर्शनानुशा
सनोपयोगी यंत्रें.

पृ० ५४० — ५७५ नेत्रवर्णन, नेत्रांतरपटलावरील प्रति

(९)

प्रतिबिम्ब, नेत्ररसैकरून किरण वकी भवन, उपनेत्रांचा
उपयोग, एकेरी सूक्ष्मदर्शक, दुहेरी सूक्ष्मदर्शक,
किरण वकीकारक दुर्बिण, आणि किरण परावर्तक
दुर्बिण.



अनुक्रमणिका.

सिद्धपदार्थयंत्रे इत्यादिकांचे
आकृतींची.

अवरकणी	एष्ट	१४५
		१४६
		१५०
अविस्तीर्णबुडाचा पदार्थ		१२०
आघातप्रत्याघातयांची समानता बोधक हस्तिदंतीगोळे		७६
आंसास स्थिळलेले चाक		१५५
		१५६
उच्चालकत्वप्रतिबोधक		११५
उच्चालनपहिल्या प्रकारचे		११७
दुसऱ्या प्रकारचे		१४१
तिसऱ्या प्रकारचे		१४३
		१४४
उत्तरण		१५१
		क्र. ३

ऋतुभेदआणिरात्रदिवसांनान्यूनाधिकभाव	— २५३
एकेपदार्थान्नाअनेकछाया	— ४१६
कप्यान्वेजुलें	— १५४
कमिराआवृत्तपुरा	— ४३१
कांश्च	— ५०३
कारंजें	— २५०
किरणावीछटा	— ४००
गुरुत्वमध्यपहावयाचेपदार्थ	— १२१
— मुद्यांन	— ११७
— दाखविणारीगाडी	— १११
गोलांतरआरसा	— ४७६
—	— ४८४
गोलांतरआरशाचेफोकस	— ४८४
—	— ४८८
गोलवाक्यआरसा	— ४७५
—	— ४७७
ग्रहगण	— २०७
—	— २०८
ग्रहणचंद्राचेंवसूर्याचें	— २८३

चंद्र	२०३
चरकपी	२५१
चलन सोरवाचे सरळरेषेने पदार्थाचे उद्धान	२०४
जलकणाकृति	३१३
जलगणकयंत्र	३२०
जापदार्थास धक्का बसतो त्याचे प्रत्याघाते करून चलन विशिष्ट पदार्थाचे चलनाचा लोप होतो असे दाख विणार हस्तिदंती गोळे	३३
सरे	३३८
डोळा	५४१
डोळ्याची कनीनिका	५४२
तराजू	१२५
खोटी	१२७
	१२९
तराजू	१३३
सोनलसाचे पात्र	२४४
तुळा किं० कांटा	१३०
दुर्वाण	५७१
दुहेरी सूक्ष्मदर्शक	५६३
	दोन

दोन ले-सें —————	५५५ पासून तर ५५६ पर्यंत .
नाक्षत्रमान —————	२७८ ————— २७९ —————
नेत्रांतरपटलें —————	५४५
नेत्रले-से सहित —————	५४९
————— बांन्वून — ५५० पासून तर ५५४ पर्यंत .	
पतन कोण आणि परावर्तन कोण यांची समानता ———	९२
पदार्थानें दुरून लहान दिसणें —————	४४५
—————	४५७
पराबोला किं० तरंगभंगा कृति —————	१०७
पाथर —————	१६०
पृथ्वीवरील उष्णते-बा-न्वूनाधिक भाग २६६ पा० तर २६९ पा०	
पृथ्वीकक्षेत्रेंतळ —————	२२७
पृथ्वीची वार्षिक गति —————	१७६
प्रवाही वा दाब —————	२१४
—————	२१६
—————	२१८
प्रिजम —————	५०९
संव —————	२७०
————— उन्हाळक —————	१७८
	बोला

बोलावयाभा करणा	३९८
भरती ओ होट — ३९८ पासून तर ३०१ पर्यंत	
भूगोळ	३३३
	३३८
मळसूत्र	१६२
मळसूत्राभा वेदा	१६४
मिश्रचलन	९५
दासुविणारे समचतुकोन	९२
शाशिचक्र	१०५
लघुकोण	९१
लेन्स — ५०५ पासून तर ५०९ पर्यंत	
वर्तुळाकारगति	१०३
बकीभवन जंजेकरून	४९१
वायुकरून	४९३
वाटरलेवल	३११
वादीतीलपैसा	४९५
वादतीछाया	४१५
वातावरण आणि सूर्य	४९८
वाताकर्षक पंथ	५५

विशालकोण	२९
वृद्धमनुष्याचे नेत्रांची रचना ५५७ पासून तर ५६० पर्यंत	
सनादपदार्थांचें आंदोलन	३९१
सपाट आरसा	४६३
	४६५
समानकोण	८८
स्थितिस्थापकसंस्कारहीनगोळे	७८
सीफन	१४१
सर्वर्णांचें उन्मानजलें करून	३२५
सूर्य आणि पृथ्वी	४१३
— सूक्ष्मदर्शक	५६१
सूक्ष्मदर्शक	५६५
	५६७ पासून तर ५६९ पर्यंत
स्फेकग्रम	५११
	५१५
स्वप्रकाशपदार्थ	४०७

**अथ प्रथम संवाद पदार्थाचे सामान्य धर्मा
विषयी**

आसंवादांत उपोद्घात, आणि निर्भेद्यता, परिमेयता, आ-
कार, विभाज्यत्व, जडत्व, आकर्षकत्व स्नेहाकर्षकत्व, दार-
द्र्य, वैरल्य, अग्नि, गुरुत्वाकर्षकत्व, यां सर्व विषयांचें
निरूपण केलें आहे.

कृष्ण नामा आणि गोपाल नामा असे दोघेबंधू होते. त्यां
तील बडील कृष्ण नामा कीणे एके गुरुस शरण जाऊन रा-
णत आहे; कीं महाराज मी आपल्या कनिष्ठ बंधूस विद्या
नू करीन अशी प्रतिज्ञा केली होती, परंतु तें कर्म सुगम न
ह्म, परम दुस्तर, असें आतां मला कळूं आलें; तर तें कर्म मा-
झादातून सिद्धीस आणवयास कया करून मला अनुकूल हो-
वें : सामान्य मुलें जशीं शिकतात तसें तो शिकत असता तर
माझाने त्यास सांगवतें; परंतु तो लाहान असून असा प्रुढ
क आहे, कीं त्यास जाजा शंका प्राप्त होतात त्यांचीं यथा यो-
ग्य उत्तरें झाल्या बंधून त्यानें समाधान होत नाहीं, आणि
त्याणें प्रश्न केला असतां तसें उत्तर बावयास मला तर स-
मयीं सुचत नाहीं : आज याहाकसें झालें : तो क्षणत असे

ही

ही पृथ्वी सपाट आहे, म्या त्यास सांगितलें कीं ही सपाट नाही, गोलाकार आहे, आणि वायूने सभोवती वेष्टिली आहे; तेव्हां त्याणे विचारिलें कीं निला आधार कशाचा आहे. तीस आधार कशास पाहिजे असें म्या त्यास प्रत्युत्तर दिलें. तर ती अन्य पदार्थासारिखी कां पडत नाही असें स्पष्ट लागला. इतके शब्द ऐकतां मी केवळ कुंठित झालों; कांनर पृथ्वी वायूंत लोंबत आहे असा मला बोध होऊन मी निःसंशय राहिलों. होतों; परंतु तिजवर सर्व पदार्थांचा भार, आणि स्वयंही ती अत्यंत जड, असें असतो वायूंत लोंबत आहे, हें केवळ विपरीत, असें म्या कधीं मनांत आणिलें नव्हतें.

असें त्या कृष्ण शिष्याचें भाषण ऐकून गुरू त्यास बोलतो: अरे बाबा, यातुझे शंकेची निवृत्ती करावयास मी समर्थ आहे. तुझें वय तेरा वर्षांचें आहे, वस्तुव पृथ्वी कोण्याकारणा मुळें निराधार राहिली याचा तुला बोध होईल, आणि रथाचा नियमांनीं सृष्टीचा व्यवहार घडत आहे त्यांचें ही तुला सामान्य ज्ञान होईल; परंतु तुझा जो गोविंद नामा विसरा कनिष्ठबंधू, त्यासारिखी जांची बालबुद्धी त्यांस हें ज्ञान बहुत कळत दुष्सायें आहे.

कृष्णशिष्य ह्मणतो महा राजा कारण मुळें पृथ्वी निराधार

राधार राहिली आहे ते जाणावयाची जशी मला आवड तशी -
कोणत्या विषयाची नाही; परंतु माझे इतक्या सत्य वयांत त्यावि-
षयाचे अध्ययन करणे केवळ अवघड, असें मला वाटत होतें.

गुरू०—सुलभशतिनें संगितलें असतां अवघड नाही, आणि जर
तूं स्थिरबुद्धीनें चित्तदेशील, तर मलाजें कळतें तें मी यथाशक्ति
तुलाशिकवीन. त्याविषयांत कांहीं सार नाही असें तुला कदाचि-
त् पहिल्यानें वाटेल; परंतु यासृष्टीचा व्यवहार जो नियमांनीं घ-
डत आहे, ते नियममी तुजपाशीं कथन करूं लागेन, तेव्हां जर
भजपासून तुला बोध होऊं, लागला, तर त्या पासून तुला केवळ
ज्ञानच प्राप्त होईल असें नाही, तर त्या विषयें करून तुझें मनो-
रंजन ही होईल.

कृष्ण०—महाराज; आपणजें संगतां तें मला प्राप्त होईल यांत सं-
शय नाही; यास्तव पृथ्वीस आधारार्थें कारण नाही, याविषया-
चें व्याख्यान करावयास प्रारंभ करावा; कांतर तो विषय जाणा-
वयास मी बहुत उत्कंठित आहे.

गुरू०—अरे बाबा, सृष्टीचा व्यवहार जो नियमांनीं घडत आहे त्यां-
चें सामान्य ज्ञानजरी मी तुला कथन करूं लागलों, तरी कां-
हीं अनुक्रमधरून चाललें पाहिजे; आणि त्या नियमाचें तुला
सामान्य ज्ञान झालें, स्वणजे सिद्धपदार्थविज्ञानाचें जें शास्त्र, तें
पदावयास

पदावयासलां प्रारंभकेला असें समज कलाशास्त्रे आणि विद्याशास्त्रे, यांचा असा अनुक्रम आहे, तदनुसारच लां अभ्यास करावा अशी माझी इच्छा नाही; परंतु कोलण्याचा ओघासर्वे कांहीं अव्यवचनें मि घेत जातील, त्या प्रत्येक वचना विषयीं हाका घेत जातील, तर तुझा अभ्यास लौकर होणार नाही. प्रथमतः पदार्थांचे कांहीं सामान्य धर्म सांगितले पाहिजेत, नंतर पृथ्वीस आधाराचें प्रयोग न नाही, असा मी तुला बोध करीन. म्हणून पदार्थांचे सामान्य धर्मांचें संकलित निरूपण करावयास उपक्रम करितों.

पदार्थ असें म्हटलें असता, पृथिव्यादि चारद्रव्यांचा आणि तद्रूपच विकृतींचा बोध होतो : मग तें द्रव्य, किंवा ती विकृती, अप्रवाही, किंवा प्रवाही असो, आणि प्रकृति असें उच्चारिलें असतां, सर्व जातीचे पदार्थ उत्पन्न होण्याचें कारण, असें कळू येते. उदाहरण, चौरंगाची प्रकृती आंकूड, आणि चौरंग पदार्थ; नदीची प्रकृती जल, आणि नदी पदार्थ.

कु० —, आपण मला प्रकृति शब्दाचा अर्थ सांगितला हें बहुत उत्तम झालें : कांतर अप्रवाही पदार्थांचेच ठायीं प्रकृति शब्दाचा प्रयोग करितात, असें जें अज्ञान मला प्राप्त झालें होतें, तें आज नष्ट झालें.

गु० — : किति एक धर्म सर्व पदार्थांचे ठायीं सामान्य स्थाने राहातात;

नात; सगून सांतिदिक धर्म अशी त्यांस संज्ञा आहे. त्यांची नावे; निर्भेद्यता, परिमेयता, आकृति, विभाज्यत्व, जडत्व, आकर्षकत्व, हे पदार्थांचे सामान्य धर्म होत; कांतर यां वांचून कोणे पदार्थाची स्थिती नाही असं कळू येतं.

कोणे एक जागेंत पदार्थ ठेविला असतो, तो तितकी जागा जाधर्मानें व्यापून राकितो, आणि तो पदार्थ तेथून कादिल्या वांचून तेथें दुसरा पदार्थ राहूं देत नाही; अर्थात दोहों पदार्थांस एक्या स्थानांत एक्या काळीं राहावत नाही, अशी योग्यता जाधर्मांचे जागानें पदार्थांस आली आहे, त्यास निर्भेद्यता ह्या नांवें.

प्रवाही पदार्थ अप्रवाही पदार्थां पैक्षां अल्पायासानें सरकतात, तथापि प्रवाही पदार्थांचा ठावीं उक्त सांतिदिक धर्म-विषयीं काहीं उणीव नाही; कांतर जसे दोन अप्रवाही पदार्थ एके स्थानांत एके समयीं गहात नाहीत तसेच प्रवाही आणि अप्रवाही पदार्थ ही एके स्थानांत एके समयीं राहाणार नाहीत.

यास दृष्टांत. जी पंचपात्री जखानें पूर्ण भरली असेल, तींत जर पळी घातली; तर जितकी त्या पळीस जागा मिळेल तितकें जल त्या पंचपात्रीं वून बाहेर पडेल.

क०- प्रवाही पदार्थ सरकावयान आवास अव्यजागतो, सगून त्यांचे अंगीं सांतिदिक धर्मी विषयीं काहीं उणीव आहे असा भास

भास होतो, वस्तुतः अपवाही पदार्थांचे ठायां जे सांसिद्धिक धर्म तेच प्रवाही पदार्थांचे अंगी आहेत; तस्मात् अपवाही पदार्थां सारित्थीच प्रवाही पदार्थांचा अंगी निर्भेद्यता आहे, असा आपल्या सांगण्यावरून मला पूर्ण बोध झाला.

गु० — बहुत बरें. वायूही प्रवाहांतर्गतच आहे, त्याचें द्रव्यत्व मात्र भिन्न, परंतु इतर जलादि प्रवाहांच सारित्थी निर्भेद्य आहे.

यास दृष्टांत रिती कुपी घेऊन जळांत बुडविली असतां, तिजमध्ये जलाचा प्रवेश होऊं लागला, क्षणजे तींत जी वायू असतो, त्यास आभा मिळेना क्षणून तो बाहेर निघतो आणि तेणें करून बुडबुडे उत्पन्न होतात; कांजसे दोन अपवाही एक्या स्थानांत एक्या समयीं राहतात नाहींत, तसा वायू आणि जल एक्या ठिकाणीं राहतात नाहीं. त्याच प्रमाणें एक काचादिपात्र उपडें करून, त्यांतोळ वायू बाहेर न निघतो जळांत उभेंच घातलें, तर तें काचपात्र जलानें कदापि भरणार नाहीं.

उ० — , तें काचपात्र जलानें भरत नाहीं खरें; परंतु किंचित् जल त्यांत चढतें, असें त्यातून कळूं येतें.

गु० — , त्याचटण्याचें कारण ऐकून घे: त्या काचपात्रांतोळ वायू जलानें संकुचित होऊन पहिल्या पेक्षा काहीं लाहान जाणेंत राहतो, आणि जितकी जागा रिती झाली तितकें जल वर चढतें;

बढतें, परंतु जीं पर्यंत त्या काचपात्रांत जी जागा वायूने व्यापि
ली आहे, तीं पर्यंत त्या जागेत दुसरा पदार्थ राहाणार नाही.

कृ ० — जप वाद्यांचे अंगी निर्मेयता आहे असें आपण मला
सांगितलें, त्यावरून माझा गयीं शंका निर्माण झाली; कोनर
आंकडांत खिळा मारिला असता, तो तें आंकड भेदून जातो,
आणि जास्थानांत तें एकटें आंकड पूर्वी होतें, त्याच स्थानांत तें
खिळ्या सहित राहतें हें कसें ?

शु ० — तें असें आहे: आंकडांत खिळा मारिला असता, तो त्या
आंकडाचे अंश एकिकडे करून आत प्रवेश मात्र करितो, कांकी
जेथे त्या आंकडाचा सूक्ष्मही अंश आहे तेथें तो खिळा कदापि राहा-
णार नाही. आलांकडांत खिळा मारिला असता, त्या आंकडाचे
महत्त्वजितकें पूर्वी होतें, तितकेंच जर राहिलें; तर जसें सोदण,
गीर, इत्यादि पदार्थ आंचळिले असता, आपले सच्छिद्र ते सुखें
संकोच पावतात, तसें तें आंकड सच्छिद्र, ह्मणून त्याचे अंश सं-
कुचित होऊन खिळ्यास त्यांत जावयास मार्ग मिळतो.

आतां पदार्थाचे दुसऱ्या सामान्य धर्माचे कथन करितों.
जायमैकरून पदार्थाचे अंगी लोबी, रुंदी, उंची, अशी परिमा-
णें उत्पन्न झाली आहेत. त्यास परिमेयता ह्मणावे. एणें क-
रून पदार्थाचे महत्त्व मोजलें जातें. जो पदार्थ यत्किंचित् -

त्याने व्यापितो, त्याचे अंगी हा धर्म अवश्य असावा : या धर्माचा
चून तुझालक्ष्यांत कोणता तरी पदार्थ आहे कीं काय ?

कृ०—, नाना आकारांचे पदार्थास नाना परिमाणें आहेत, असें
दिसण्यांत येतें ; परंतु पदार्थास परिमाण नसल्यास त्याची
स्थिती कोठून असेल, पेटी, ओं गडी, यांची लांबी, रुंदी, आणि
उंची ; छत्री, केंस यांचे लांबी, रुंदी, आणि उंची पैक्षां केवळ
भिन्न आहे, वरें परिमाणांत खोली संभवते किंवा नाही ?

गु०—, खोली आणि उंची वस्तुतः एकच परिमाण आहे, व
रंतु वेगळ्यारीतीनें मोजलें असतां वेगळें परिमाण भासतें,
पदार्थ, किंवा जागा, वस्तू खोली मोजिला असतां, त्या परि
माणास खोली म्हणतात ; खालून वर मोजिलें असतां, उंची
म्हणतात : यास्तव पेटीची उंची, आणि खोली पाहिलें अस
तां, एकच परिमाण आहे .

कृ०—, जसें आहेत तसेंच आपण मला सांगितलें ; आणि जर
म्या क्षणभर विचार केला असता, तर मला ही तें कळलें अ
सतें,

गु०—, जा धर्म करून पदार्थाचे अंगी परिमेयता उत्पन्न झाली,
त्यास आकार म्हणावें : आणि जा पदार्थाचे अंगी लांबी,
रुंदी, आणि उंची आहे, तो पदार्थ आकाराचाचून राहाणार

र नाही, असें तुळाही करून असेल; मग ती आकार सुघटित किंवा ओबड धोबड असा.

रु ०—अशी प्रत्यक्ष गोष्ट असतां मला कशी फळणार नाही; कंतर पदार्थांचे अंगी अनंत प्रकारांचे आकार दृष्टीस पडतात.

गु ०—ईश्वरानें पदार्थांचे अंगी बहुतकरून सुघटित आकार निर्माण केले आहेत. धातुरूप पदार्थांस अनेक प्रकारांचे आकार आहेत परंतु; त्यांचा स्वाभाविक आकार गार गोटी किंवा मिठाचा खडा, त्यांचा आकार सारिला असतो. मणी बहुतकरून अति सुंदर असतात, आणि मणि मंदिरांत त्याचें भाषवेशाईत्व आणि रंग पाहून जसा चमत्कार वाटतो, तसाच त्यांचे सुघटित आकारांवरून चमत्कार वाटतो. मूलरूप आणि जीवरूप पदार्थांचा आकार धातुरूप पदार्थांचे आकारा सारिला केवळ सुघटित नाही, तथापि त्यांचे ठायीं जितके आकारांचे प्रकार आहेत, तितके धातुरूप पदार्थांचे ठायीं नाहीत. जशा जशा आकृती मनुष्यांस आवडतात, तशा तशा कृत्रिम पदार्थांचे अंगी आपल्या कला विद्यां करून उत्पन्न करतात. पदार्थ अनेक प्रकारे छिन्न भिन्न केले असता, त्यांचे असंख्य ओबड धोबड आकार होतात.

कु ०— मृत्तिकेचा घट, किंवा कोंल फुटले असता, त्यास जसा आकार प्राप्त होतो; तसाच पदार्थास उपाधिकरून होत असेल.

गु ०— त्यां सारित्वा, किंवा धातुरूप पदार्थ पृथ्वीपासून खणून काढने समर्थी भग्न झाले असता, किंवा जलओघानें अथवा अन्यकारणानें झिजले असता, त्यास जसा आकार प्राप्त होतो, तसाच उपाधी करून पाषाण समुदाय विचित्राकार होतो.

आतां विभाज्यत्वाचें व्याख्यान करितों. जाधर्माचा योगानें पदार्थाचे अगणित भाग केले जातात, त्याधर्मास विभाज्यत्व ह्मणावें. कोणे एक लाहान पदार्थाचे, अथवा बोलूचे कणाचे दोन कण केले असता, होतात; परंतु जितकें सूक्ष्म शस्त्र पाहिजे, तितकें सूक्ष्म आपल्या जबळ असल्यास त्यां दोन कणाचेही आणखी कण होतील. पदार्थाचें चूर्ण केलें, अथवा त्यास दळलें, किंवा तसेच अन्य उपाय योजिले, ह्मणजे जितके कण करवतील, तितकें होतात. आणि पदार्थाचे कणास अलक्ष्य सूक्ष्मताजरी प्राप्त झाली, आणि याप्रमाणें त्याची अवस्थाही पालटली, तथापि त्याचे एकेपरमाणूचा लय होणार नाही, आणि पदार्थ

दार्थ जसा होता तभाच गद्दाल.

कृ०—, म्या ऐकिलें आहे, कीं एक गोर का रमरी लोंकर बारी
ककांत ली असतां, चाळीस काम विस्तीर्ण होते; ही नर पदार्थांचे अंगां विभाज्य शक्ति केवळ विचित्र होय, असें एणें
करून मला कळूं येतें.

गु०—, आणखी दुसरें ही एक त्याशक्तीचें कार्य ऐकून घे; अम
बाही प्रवाहांत विराला असतां, त्याचे रजांची केवळ चमत्का
रिक सूक्ष्मता दृष्टीस पडते. जर पंचपात्री भरपाणी गोडक-
रावयाचें असलें, आणि त्यांत साखर घातली, तर तितकें पा
णी गोड व्हावयास त्या साकरेचे पाडा केवढे सूक्ष्म कण होतात-

कृ०—, आणि तांबड्या रंगाचे थोडे थेंब पंचपात्री भर पा
ण्यांत टाकिले असतां, अवघें पाणी तांबडें करितात; तेव्हां
तितक्या जलांत त्या थेंबांची व्याप्ति होनातां, पदार्थाचे रजां
ची अलक्ष्य सूक्ष्मता कळूं येते.

गु०—, होय. आणि तसाच सुगंध तेलाचे कुडीचा दटा काढि
तांच, त्यांतलाचे सुगंधाचा सभे मध्य प्रसर होतो.

कृ०—, त्याचे सुगंधाचा प्रसर होतो खरा; परंतु तें सुगंध ते
ल स्वतः प्रसरत नाही.

गु०—, सुगंध कांहीं इतर पदार्थ नव्हे सुगंधद्रव्याचाच अं
श

श आहे. आणि जेव्हा त्या द्रव्या पासून परमाणू उधळतात, तेव्हाच गंध अनुभवस येतो. त्या सुगंधतेलाचे परमाणूंचा तुझा नाशिकास स्पर्श होत नसला तर तुला त्या तैलाचा कदापि परिमल येणार नाही.

कृ०—परंतु जेव्हा मी पुष्पहंगितां तेव्हा, त्या पासून सुगंधाची वाफ उठतां माझे दृष्टीस पडत नाही; तथापि मी कांहीं दूरही असतां, मला त्या पुष्पाचा परिमल येतो हें कसें.

गु०—त्याचा निर्णय श्रवण कर. फळाचे रज तुझे जिबेस लागल्या विना त्याचा स्वाद जसा तुला कळत नाही, तसा सुगंध द्रव्याचे परमाणूंचा तुझा नाशिकास स्पर्श झाल्या विना तुला कदापि गंध येणार नाही.

कृ०—ही तर चमत्कारिक गोष्ट आहे; आणि यावरून जसें लक्ष्यांत येते, कीं सुगंधतेलाचे आणि पुष्पाचे जे परमाणू उडतात, ते अत्यंत सूक्ष्म, क्षणून आपणास दृश्य नाहीत.

गु०—आणि त्या सुगंधतेलाचे असंख्य परमाणू उडून सभा सुगंधयुक्त होत, येणें करून त्यांचा अतिसूक्ष्मतेचें तुला कांहीं ज्ञान झालें असेल; परंतु ज्यांचे उधळण्यानें सुगंधतेल किंचित् उणे होत असेल असें मानूं नको.

कृ ०—कांजितका पदार्थ उडाला तितका वस्तुतः उणाहो
णार नाही काय.

गु ०—उणाहोईल यांत संशय नाही; आणि त्या सुगंध तैला
ची कुपीजोंपर्यंत त्याचे अवघे अंश उडून जात, तों पर्यंत उघडी
ठेवली असतां, त्यांतील अवघे तैल उडून दृष्टीस पडणार ना
हीं. आणि त्याचे अंशाचे अंश होऊन आपल्यास अगोचर होती
ल, तथापि त्यांतल्या एकाचाही लय होणार नाही; कांतर पदा
थाचे एके परमाणूचा मनुष्य नाश करील इतकी त्याचे ठायीं श
क्ति नाही; आणि या सृष्टीचे ठायीं कशाचे परमाणूचा कधीं सं
हार झाला. असेल, असें ह्मणावयासही आधार नाही.

कृ ०—परंतु जेव्हां पदार्थ जळून त्याचे भस्म होतें, तेव्हां त्याचे
काहीं अंशांचा लय होतो असे दिसतें; कारण खुलीं तळांकडे—
किती जळतात आणि त्यांची राख पाह्य केवढी थोडी होते.

गु ०—ठांकडाचे काहीं अंशांचा लय होतो असें भासतासतें.
परंतु घुराचा आणि बाफेचारूपें उडून वायूंत मिळतात. आ
णि जे राहिले त्याचे भस्म होतें. पदार्थ जळताना त्यास अति
विविध अवस्था प्राप्त होतात. त्याचे बहुत करून खंडाचे खंड
होऊन आकार आणि रंग फाळून त्याचे परिमाणाची दृष्टि
होते; आणि जरी दहनाचे योगानें पदार्थाचे नाना खंड झाले;
तथापि

तथापि त्यागालय होत नाही, त्याचा अंश सर्व सांसिद्धिक धर्म तसेच राहातात.

कृ०—, परंतु दग्ध पदार्थाचे जे अंश धुराचा रूपें उडून वायूंत मिळतात. त्यांस आकार नसतो. आपण हाणाल, कीं धूर वायूंत चढतांना त्यास संभाषाकृति दिसते, तर तो चढतांच एवढा आसमंतात पसरतो, कीं त्यास कोणतीही आकृति राहात नाही; आणि शेवटीं अदृश्य होऊन जातो.

गु०—, धूर वायूंत चढतां त्याचे संभाषाकृतीचा नाश होतो स्वयं; परंतु त्याचा एक एक अंश आपला भिन्न भिन्न आकार धारण करितो. आणि जो पदार्थ अदृश्य झाला त्याचा संहार होतो असें त्यां सणून ये: कांतर पदार्थाचे जितके अंश अदृश्य होतात तितक्यांचा भरलय होत गेला, तर काहीं काळानंतर या सर्व जगताचाही लय होईल धुराचे अंश लांकडाचा रूपें घट्ट मिळून राहातात आणि वायूंत उडाले असतां शिथिल होऊन राहातात: परंतु त्यास उभयस्थळीं पळत्यंशीं स्व त्याही भेद नाही. ते अदृश्य होत इतके त्यांचे अंशांचे अंश झाले, अथवा त्यांस कोणतीही अवस्था प्राप्त झाली, तथापि त्यांची जी मकृति आहे तीं कदापि भेद पडणार नाही. सृष्टीतील यज्ञयाबत् पदार्थ काळें करून कुळून नाहींसे होतात;

प्राणी

प्राणी मरून त्यांचे शरीरांची सृजिका होते ; तिचें भूमीस ख त होतें , आणि त्याचा योगानें औषधि द्वारा इतरांस उपक्ती-
विका प्राप्त होते ; तथापि प्रकृतिचें एके परमाणूचा , लय-
होत नाही , हें बचन त्यां लक्ष्यांत निरंतर ठेवावें .

• पदार्थाचे भाग केले असतां , त्याचीं वाह्य अंगें वाढता
त - पेरू किंवा निंबू कापून त्याचे दोन भाग केल्यावर , त्याचा
वाढोल्या अंगपेक्षां दोन सपाट अंगें दृष्टीस पडतात ; ते -
दोन भाग कापून चार केल्यास दुसरीं दोन दोन सपाट अंगें
दिसतात .

कृ ०—, परंतु त्याचीं पूर्वीचीं अंगें जेवढीं मोठीं दिसत होतीं .
तेवढीं नवीं दिसत नाहीत .

गु ०—, तेवढीं कशीं दिसतील : पदार्थ कापला असतां त्याची
अंगें अधिक होतात खरीं , परंतु त्याचें जेवढें मोठें अंग अ-
सतें त्यापेक्षां कापण्यानें दुप्पट मोठें होत नाहीं .

आतां जडत्व हाणून जो पदार्थाचा सांख्यिक धर्म तो श्रव-
ण कर . जा धर्मांमुळे पदार्थाची गमनावस्था , किंवा स्थैर्य-
स्था , यांचा पालट उपाधिवानून होत नाहीं , त्या धर्मास जड-
त्व हाणावें . पदार्थाचें गमन होत असल्यास त्वनः स्थिर रा-
हावयास किंवा स्थिर असल्यास त्वनः गमन करावयास त्या
चे

चं ठायीं शक्ति नाही, परंतु त्याचे गमनावस्थेचा किंवा स्थैर्यावस्थेचा कोणी पालट करू लागले तर त्यास धक्का देण्याचें त्याचें - अंगी सामर्थ्य आहे. जो पदार्थ स्थिर आहे त्यास चालवू लागल्यास काही बळ लागतें, आणि त्याच प्रमाणे जो पदार्थ चालत आहे त्यास स्थिर करावयास आघास असतो. ह्मणून पदार्थाचे कोणतेही अवस्थेचा पालट करितां त्याचा ठायीं जाधर्माचा वेगानें प्रतिरोधकता उत्पन्न होतें, त्यास जडत्व म्हणतात.

कृ०— आपण सांगतां त्याच प्रमाणे विटी दांडू खेळतां मॅला अनुभव आला आहे. जितक्या दासीनें टोला मारावा, तितकी विटी वेगानें जाते; आणि जितका तिचा वेग आहे तितका झेलू लागले असतां तिचा धक्का बसतो; परंतु जर तीस झेलले नाही तर ती आपल्या आपण भूमीवर पडून अचळ राहाते.

तु०— जड पदार्थाचानें जसें स्वतः गमन करवत नाही, तसें त्याचानें स्वतः स्थिर ही राहावत नाही. ह्मणून जेव्हां विटी धावतां धावतां उगी राहाते, तेव्हां ती उगी राहावयास काहीं कारण असावें; परंतु तें कारण तुला ठाडुक नाही, ह्मणून तें प्रथमतः तुला सांगलों; नंतर त्याचा कार्ये कथन करीन. प्रकृतीचे परमाणूंचा समुच्चय होऊन पदार्थ उत्पन्न होतो, त्या प्रत्येक परमाणूचा-

परमाणूचा ठायी जाधर्म करून आकर्षण करावयाची शक्ति आहे, (ह्मणजे परमाणू परस्परे जितके जवळ आसावयाचे तितके जवळ असल्यास त्यांचे ठायीं संमिलन होण्याची जायत्यना), त्याधर्मास आकर्षकत्व ह्मणावें. हा सर्वपदार्थांचा सामान्यधर्म होय; पदार्थांचे सूक्ष्म रज्जोचे ठायीं या धर्माचे विशेष प्रभाव नसतो; कां तर जर ते रज्ज एके स्थानी घट्ट मिळाले नसले तर ही आकर्षकशक्ति त्यांचे ठायीं दृष्टीस पडत नाही; परंतु ते रज्ज जेव्हां घट्ट मिळून एक मेकास या शक्तिचा योगाने विकटून राहातात, तेव्हां या शक्तीस स्नेहाकर्षकत्व ह्मणावें ही शक्ति पदार्थांचा ठायीं नसली, तर ते पडून त्यांचे खंड होतील, किंवा हुना फुटून त्यांचे कणवे गळी वेगळे पडतील.

कृ०—, पाषाणादि अमवाह्यास मी रात्रदिवस पाहातो, परंतु त्यांचे कणांचा परस्परेशी संयोग व्हावयास कोणी एक शक्ति नसत नाही, असं मला कोठे आढळलें नाही. बरें असो; परंतु हे स्नेहाकर्षकत्व जलादि प्रवाह्यांचे ठायीं नसावें; कां तर ते पदार्थ कोण पात्रांन नसल्यास, त्यांचे अंश एकत्र होऊन कोणती आकृति उत्पन्न होत नाही.

मु०—, तूं ह्मणतोस तें सत्य नाही, यास्तव कीं बोटाचे अग्र भागीं जलविंदू धरिता असतां, तो कशाचे शक्तिने लोंबून राहातो

तो, आणि जलाचे परमाणू मिळून तो थेंब कशाचे शक्तिने पडतो, त्याचे कारण स्नेहाकर्षकत्वच आहे. परंतु जितका पदार्थाचे र-
जांचा संयोग घन होतो तितकी वायुशक्तिचा त्यांचे ठायीं वृद्धि होते,
स्रणून प्रवाहां पेशां। अपवाहाचे ठायीं स्नेहाकर्षकत्व अत्यंत वि-
शेष आहे. प्रवाही जितका पातळ आणि हलका, तितक्याचे अं-
शांचे ठायीं स्नेहाकर्षकत्व उणें; कांतर त्या पदार्थाचे अंश अधिक
सुटे राहतात; आणि वायू आदिकरून जे प्रवाही पदार्थ नियता-
कार आहेत, त्यांचे अंशांचे ठायीं स्नेहाकर्षकत्व नाही.

कृ०— नाही. येणेकरून बहुत हिनकारक गोष्ट झाली; कारण की
तर वायू अपवाहासारखा कठिण, किंबहुना जलादि प्रवाहांसा-
रिखा पातळ असता; तर श्वासो ह्वास दाकावयास असाध्य-
झालें असतें. बरें असो, जसे अन्य पदार्थ तसाच वायू आ-
हे काय ?

गु०— वायू आपले सांख्यिक धर्मोसहित अन्य पदार्थांचे सा-
रिखा आहे.

कृ०— आपल्या बोलण्यांत अंतर पडलें; कीं कीं स्नेहाकर्षकत्व
स्रणून जो पदार्थाचा सामान्य धर्म, तो वायूचा ठायीं नाही असें
आपण मठा सांगितलें आहे.

गु०— वायूचे अंशांचे ठायीं स्नेहाकर्षकत्वाचा केषळ अभाव
नसे

नके कळले, परंतु वायूचे अंश परस्परे दूर राहातात, क्षणून या आकर्षकत्वे करून आकर्षण पावत नाहीत, ते अंश परस्परे आकर्षण पावून चिकटून राहातील, असें त्यास एकत्र करावयास कोणता यत्न आणि उपाय मनुष्याचे शरीर दिसत नाही.

कु०—, असे ते एकत्र होत नाहीत, तर त्यांचे अंगी आकर्षकत्व आहे यास काय प्रमाण ?

गु०—, अपवाही आणि प्रवाही यांचे शरीरे जे अंश प्रत्यक्ष आकर्षकत्वा सहित असतात, त्यांचे अंशाचा वायू झाला आहे, ते या वायूचा शरीर ही ते आकर्षकत्व अवश्य आसावे, हे त्यास प्रमाण.

कु०—, आपल्या सांगण्यावरून मला असें कळू येते, कीं एके पदार्थाचे शरीर आकर्षकत्व विशेष, आणि एके पदार्थाचे शरीर उणे; क्षणून एक पदार्थ कठीण, आणि एक पदार्थ मृदु; आणि याचका रणा मुळे प्रवाही जाड अथवा पानळ आहेत.

गु०—, होय परंतु असें जे तूं आकर्षकत्व क्षणतोस, याचा बोध दुसऱ्यास दारुण या शब्दे करून लाकर होईल; कारण कीं दारुण क्षण जे पदार्थाचा अध्ययन रचनेचे अंगीचा घनपणा, असा या शब्दाचा अर्थ होतो; यावरून त्या असें क्षणत जावे. कीं अपवाही आणि प्रवाही यांचे शरीरे स्नेहाकर्षकत्व जितकें विशेष, तितकें त्या पदार्था

4559
 12-11-09
 4559

(२०)

530/H431
 530/H431

विशेष. दार्ढ्य पदार्थांचा गूण होय. असा याशब्दाचा
 प्रयोग शास्त्राक भाषणांत करितात; कोणी पदार्थाचा अंश जितकें
 दार्ढ्य विशेष नितके त्याचे अंश प्रकृत्यंश विशेष: तस्मात् अमुक
 मोठे पदार्थाचे ठायीं अमुक दार्ढ्य आहे. असें दाटले असतो अ-
 मुक प्रकृत्यंश आहे असा बोध होतो. दार्ढ्याचा विपरितार्थ बोध
 वैरल्य याशब्दानें होतो: यास्तव कीं याशब्दें करून पदार्थांचे अ-
 वयव रचनेचे अंशचा पातळपणा आणि सूक्ष्मता यांचें ज्ञान हो-
 नें; याशब्दांची योजना कशी करावी त्याचें उदाहरण: पारास
 दार्ढ्य पदार्थ आहे, आणि मद्याद्यकं सर्वैरल्य पदार्थ आहे.

क०—, अमुक मोठे पदार्थाचे ठायीं अमुक प्रकृत्यंश, असा-
 बोध आपणास कोणें युक्तिनें होईल.

गु०—, तोळण्याचे, एके मदलाचे दोन पदार्थ घेऊन तोलले अ-
 सतां, जा पदार्थाचा भार अधिक तो सदाढ्य आहे असें सुणा-
 वें.

क०—, आपल्या सांगण्या प्रमाणें धातु सगळे आंकूड तोलले अस-
 तां. धातु सदाढ्य आणि आंकूड सर्वैरल्य उतरिल. आणि याच-
 रून असें सिद्ध होतें, कीं पदार्थाचे अंश जितके जितके जवळ
 येतात, तितकी तितकी आकर्षक शक्ति त्याचे ठायीं वाटते: ते-
 कीं पदार्थाचे अंश आकर्षणें करून जितके घन होत जातील,

तितकें

IMPERIAL

वितर्कें त्या पदार्थांचे अंगां दाढयेवादत जावें : परंतु अशी गोष्ट घडत नाही : कोकीं पारिंगा, देवदार, सोदगा इत्यादिजे मृदु पदार्थ त्यांचे अंश विशेष आकर्षण पावून घन झाले, तथापि ते पदार्थ लोखंडादिकांसारखे सदाढये किंवा कठीण होत नाहींत.

मु०—, देवदार, पारिंगा, गीर इत्यादिजें पदार्थ, त्यांचे थोडे अंश परस्परे स्पर्श पावताना, झणून त्यांचे एकमेकांस विकटणे अत्यल्प आहे, ते पदार्थ सच्छिद्र, झणजे त्यांचे अंशांची अशी रचना आहे, कीं त्यां पदार्थांचा अंगां अतोनात भोंकें आहेत; हीं भोंकें वायूने भरलीं आहेत, तेव्हां वायूचा स्थिति स्थापकत्व धर्म तो त्यां पदार्थांचे अंशांस घट्ट मिळू देत नाही. आतां वायू पेश्यां अनिसूक्ष्म, आणि सर्व पदार्थांचे ठाऱ्यां व्याघून राहाणाऱा, असा एक प्रवाही पदार्थ अग्रा होय. तो सर्व पदार्थांचे-अंशांचा ठाऱ्या थोडा किंवा बहुत प्रवेश करून राहातो; आणि त्यां अंशांस एकमेकां पासून वेगळे करितो, येणे करून असें जाणावें, कीं अग्राचा आणि स्नेहाकर्षकत्वाचा निरंतर विरोध आहे.

कृ०—, मल्ला वाटते कीं अग्नि पदार्थांतें विदारून त्यांचे तुकडे करीत असेल, आणि स्नेहाकर्षकत्व त्यां तुकड्यास मिळवून जोडीत

होन असेल .

गु०—, होय याच विरोधा मुळे पदार्थाचे ताई दाह्याची विशेष वृद्धि होत नाही; नाहीतर एकट्या स्नेहाकर्षकत्वाने बहुत वृद्धि होत असती.

कु०—, तेव्हां जितका पदार्थ ताबला, तितके त्याचे खंड वेगळाले होत असतील .

गु०—, होत असतील काय वस्तुतः होत असतात, आणखी अग्नीचा योगाने पदार्थाचें परिमाणही वाढतें, लोण्यावर अग्नीचा व्यापार बहुत चालतो, त्यास अग्नीचा स्पर्श होताच त्याचें परिमाण वाढतें, आणि अग्नीकरून त्या लोण्याचें अवघें स्नेहाकर्षकत्व उणें होऊन जातें, त्याचें अवघे अंश वेगळाले होतात, आणि लोणी केवळ प्रवाही होऊन जातें . धातु आणि जे पदार्थ वितळतात, त्यावर अग्नीची अशीच क्रिया घडते. अग्नीचा योगाने प्रवाही कटनात, त्याचा विदारक शक्तिने प्रवाशांचे स्नेहाकर्षक त्याचा परीजय होतो, त्याचें अंश असे वेगळे होतात, कीं ते पदार्थ केवळ वाफा किंवा वायू सारि खे होऊन जातात, वायूवर अग्नीची क्रिया विचित्रगतीने दृशीस पडते, अग्नीचें दहन अधिक अथवा उणें होतें, तसा वायू विस्तृत अथवा संकुचित होतो .

आपल्या

कृ० —, आपल्या भाषणावरून मला वाटते, कीं सिद्धपदार्थविज्ञानाचीं जीं अतिसुरसकांडें आहेत त्यांनील अग्निधर्मनिरूपण हें एक कांड होय .

गु० —, तूं सणतोस तें सत्य आहे; परंतु त्याची गोष्ट येथें काढायत नाही, कांकी ती रसायनशास्त्राचा विषय होय. यास्तव तें शास्त्र तूं पढण करूं लागलास, सणजे अग्निधर्म तुज प्रति कथन करीत .

आतां अग्निजां प्रवाह्यांचा वाफा करितो, त्या वाफांस त्नेहा कर्षकत्व पहिल्याच सारि र्वे प्रवाही करितें, नंतर त्या पदार्थाचे थेंब करितें, त्या थेंबाची वृद्धीवर पर्जन्य वृष्टी होते, आणि याच आकर्षणाचा योगानें दंव पडला असतो, त्याचें तृणादिकांवर मोत्या सारि त्वे बिंदू पडतात .

कृ० —, आपण सांगतो तसें म्याही वारंवार पाहिलें आहे. पाऊस पडून उभाला सणजे झाडाचा पानांवर जलाचे मोठे मोठे थेंब राहातात, परंतु त्नेहा कर्षणाचा योगानें ते कसे राहातात, हें माझा लक्षांत अद्दल पूर्ण आलें नाही .

गु० —, बिंदूचा आकृतीने मेषातून पाऊस पडत नाही, परंतु अत्यंत सूक्ष्म आप्यरज मिळून जी धुकीं होतात त्यांचा आकृतीने पडतो, आतां जीं आप्यरजाची धुकीं होतात तीं पडताना परस्परे संनिहित असल्यास

सत्यास आकर्षण पावतात, आणि तेणे करून त्यांचे थेंब होऊन प
 र्जन्य धारा होतात. दवांचीही पथमावस्था धुकेंच आहे. पुण्याचे जे
 सूक्ष्मरज, ते पतन पावतां परस्परें आकर्षण पावतात, आणि त्या
 योगें करून त्यांचे तृणादिकांवर सूक्ष्मजल बिंदू पडतात. आणि
 याचरीतिने पाऊस पडून उभाळा झणजे झाडाचा पानांवर मोठे मोठे
 थेंब गढानान, नंतर त्या पानांचाने धारण करवणार नाही.

इतके ने अधिक झाले, झणजे भूमीवर पडतान.

कु०—, हेंतर मोठें अद्भुत आहे. आणि आपल्या सुखा पासून नू
 तन कल्पना श्रवण केल्याने जी आश्चर्ये माझा दृष्टीस पडतात, तेणे
 करून माझा अंतः करणास कां काहीं अनिर्वचनीय आनंदावस्था
 प्राप्त झाली आहे.

गु०—, दोईल यांत संशय काय. कांतर या शास्त्राचा स्वभाव असा
 न आहे. सिद्धपदार्थविज्ञानाची जी जी पायरी चढावी, तेथें तेथें
 ईश्वराचे निरूपम कर्मांचें ज्ञान होऊन तत्त्वज्ञान तेनें आणि कृतज्ञ
 तेनें अंतःकरण उचेंबळू लागतें, जेथें मनुष्या कारणें ईश्वरानें आप
 लें अनंत ज्ञान आणि कृपा पकट केली आहे, अशी जी सृष्टी ती
 च शास्त्र रूपें आपण पाहत आहों असें, सिद्धपदार्थ विज्ञानाचें शा
 स्त्र पठण करितां मानावें, कांकीं जेणें करून अंतःकरण शुद्ध होई
 ल आणि श्रद्धा युक्त होऊन ईश्वरगुणांचें मनन करूं लागेल, असें

या शास्त्राबांचून दुसरें शास्त्र थिरला.

सृष्टीचा ठावीं जसे अन्य पदार्थ चमत्कारीक आहेत, तशीच त्रैलोक्यकर्षकत्वाची जी क्रिया, तिचें ही तुला वर्णन करून दाखवितो - जो नळ्यांची केशाकृति छिद्रे, त्या नळ्या जडांत घातल्या असतां लो - त जल उंच चढतें, आणि जर तुला हा प्रत्यय पाहावयाचा असला, तर दोन स्वळ कोचेचा पट्या घेऊन एकावर एक ठेवण्याने त्या घट्ट न मि लाव्या, परंतु आंत छिद्रे राहावीं, सणून त्यांत सूत घालून, त्यांस पा - ण्यांत तिर्कस बुडविलें असतां पाण्यापेक्षा त्यां कांचां मध्ये पाणी वर चढतां दृष्टीस पडेल.

कु० - , म्या तसें करून पाहिलें, त्यांत किंचित् पाणी उंच चढून स्थिर राहिलें तें अधिक कांचढत नाही, हें आपण मला सांगावें ?

गु० - , त्याचें कारण श्रवण कर त्या कांचेचा पट्यांत जें पाणी चढतें त्याचे आकर्षकत्वाचें आणि त्या कांचांचा आंतल्या अंगाचे आकर्ष कत्वाचें समतोलन झालें सणजे तें पाणी अधिक चढत नाही - कां चाचे स्थानी अति सूक्ष्म छिद्रांची नळी असल्यास, त्यांत जल अ धिक उंच चढेल, नळ्यांचे भोंकांचा बारकावाजसाजसा अधिक असे ल् तसेंतसे पाणी अधिक चढेल.

कधीबीट, कोरड्या मातीचें टेंकूळ वस्त्र, इत्यादि जे सच्छिद्र पदार्थ त्यांचे ठावीं केशाकृति छिद्रांचे समुदाय आहेत असें जाणा

वें

वें कांतर कश्चीवीट पाण्यांत घातल्यास जें तिचें अंग बुडालें नाहीं, त्यांत ही पाणी चढून त्यास काहींस भिजवून टाकितें .

कु०—, म्या एक कश्चीवीट पाण्यांत घातली होती त्यावरून मला ही प्रतीति आली आहे; परंतु तसें व्यावसायिक कारण, याचें आज पयेंत मला ज्ञान झालें नव्हतें .

गु०—, बरें ते हाकर्षकत्वाचें तुला ज्ञान झालें; आतां त्याच शक्तिपासून जी अन्य प्रकारची शक्ति उत्पन्न होते, जीस गुरुत्वाकर्षकत्व स्पर्शतात, तिचें व्याख्यान करितों . पदार्थाचे सूक्ष्मावयवांवर ते हाकर्षकत्व राहणें, आणि ते अवयव संनिहित असल्यास तें दृष्टीस पडतें; परंतु स्थूल पदार्थ परस्परें दूर असल्यास त्यांजवर जें आकर्षकत्व असतें तें तुला सांगतों .

कु०—, आपल्या भाषणावरून मला आश्चर्य वाटतें; कांतर मोठे मोठे पदार्थ आकर्षण पावतात, असा आपला अभिप्राय नसावा .

गु०—, तसाच माझा अभिप्राय आहे; कांतर या दृष्टीचा ठायो जे अत्यंत स्थूल पदार्थ तेही अन्य पदार्थांस आकर्षितात . जर दगड हातापासून सुटला, तर तो कशाने पडतो ?

कु०—, तो पडावयास कारण पृथ्वीचेंच आकर्षण होय, असें आपल्या सांगण्यावरून सिद्ध होतें; परंतु म्या मानिलें आहे, कीं पदार्थास आधार नसल्यास त्याणें भूमीवर पडावें, हा त्याचा मूळ

ळ स्वभाव आहे .

गु ० — , परंतु हा स्वभाव आकर्षकत्वावरूनच त्याचा अंगी उत्पन्न झाला आहे , सर्व जे पदार्थ पृथ्वीवर आहेत , त्यापेक्षा ती अत्यंत मोठी , स्रणून जा पदार्थास आधार नसल्यास ती आपल्या अंगावर पाडून घेते .

लु ० — , पृथ्वीचा आकर्षकशक्तिने पदार्थांचा अंगी पतन प्रावण्य उत्पन्न झालें असलें , तर स्वतः पृथ्वीचे अंगी तें प्रावण्य नसेल , को तर तिचे आकर्षकशक्तिचा व्यापार तिजवर घडून , ती पडणार नाही आणि पडणार नाही , स्रणून तिळा आधारहीन को , असा निश्चय आपल्या भाषणावरून झाला . परंतु पदार्थांचा अंगी पतन प्रावण्य नाही , ते तिचा आकर्षकत्वे करून तिजकडे वोढले जातात , असा जो आपला सिद्धांत , तो केवळ अपूर्व आणि अतो किक स्रणून धियेचन केल्याविना त्याचा माझाने स्वीकार करवत नाही .

गु ० — , म्याजें कारण सांगितलें त्याच कारणा मुलें पदार्थ पतन पावतात असाच अर विचार करूं लागलास , तर माझा सिद्धांत तुला विपरीत दिसणार नाही , अर्थ सिद्धच असें तुला वाटू लागेल . पदार्थ जा कारणें करून पडतात त्याचें अज्ञान असणें , त्यापेक्षा त्याचें ज्ञान होणें हें माझा मतें तुला बहुत सुखावह आहे . आमी येणें

णें करून तुला असें ज्ञान झालें, कीं जी आकर्षकशक्ति सूक्ष्मावयवांचा ठायीं तीच अत्यंत स्थूल पदार्थांचे ठायीं आहे; आणि जितका प्रकृत्यंश कोणें पदार्थांचे ठायीं विशेष, तितकी त्याचे ठायीं आकर्षकशक्तिविशेष राहते -

कु०—, स्नेहाकर्षकत्व आणि गुरुत्वाकर्षकत्व यांचे ठायीं काहीं जाती भेद आहे, असें माझा लक्ष्यांत येत नाही; मला वाटतें कीं आकर्षकत्व विशिष्ट सूक्ष्मजें प्रकृत्यंश, ते मिळून मोठे मोठे पदार्थ पडले आहेत, म्हणून मात्र त्यां मोठे पदार्थांचा ठायीं आकर्षकशक्तिकळयेंत -

गु०—, तूं जें बोलतोस त्यांतील काहीं मत्त आहे, तथापि आकर्षकशक्तिचे ठायीं वास्तविक भेद राहता; कों तर जितकी आकर्षकशक्ति सूक्ष्म प्रकृत्यंशांचे ठायीं, तितकीच आकर्षकशक्ति ते अंश मिळून जें मोठे पदार्थ घडतात त्यांचा ठायीं वसत नाही; अर्थात् जशी त्यां अंशांची रुद्धि होते, तशी त्यांचा आकर्षकशक्तिची रुद्धि होत नाही, परंतु काहीं उणीच होते; आणि या गोष्टीचा तुला प्रत्ययही आला असेल, कारण कीं गुरुत्वाकर्षकत्वा मुळे शिथिल अवयव पदार्थ भूमीवर पडावे ते न पडतां त्यां पदार्थांचे रजांचा ठायीं प्रकृत्यंश उणा म्हणून स्नेहाकर्षकत्वाचें प्राबल्य होऊन केशाकृति व्हेद्रांचा नळ्यांत ते पदार्थ चढतां तुझा दृष्टीस पडले

हे असतील.

त्यां नक्यांन जें प्रवाही द्रव्य त्याणें पाणी चढतें, तें अत्यंत थोडें नसल्यास तेहाकर्षकत्व गुरुत्वाकर्षकत्वाचा पराजय करावयास, किंवा त्याद्रव्यास त्यां नक्यांत चढवावयास, आणि चढविल्यास चरून ठेवावयास समर्थ होणार नाही, यासच त्यां नक्यांचां छिद्रें अत्यंत सूक्ष्म असलीं पाहिजेत.

गुरुत्वाकर्षकत्व अपवाहाचे रजांचा परस्परं पासून वियोग करूं आगलें असतां ते रज आपल्या तेहाकर्षकत्वानें आपल्यावर गुरुत्वाकर्षकत्वाची शक्ति वाळूंदेत नाहीं; जर वाळूंदेत, तर गुरुत्वाकर्षकत्वाचा पराजय करावयास जाजआदि प्रवाहांचे ठायीं परिपूर्ण तेहाकर्षकत्व नाही, त्यांस जमिनीं आधारचें गुरुत्वाकर्षकत्व सुटें करून सारितें पसरून टाकितें, तसाच व्यापार अपवाही पाषाणादि पदार्थांवर घडता.

कृ०—, वाळू, चूर्ण इत्यादिक जें अपवाही आपल्या कित्तेक धर्मींमुळें जरी प्रवाहां सारितें मासतान; तथापि त्यांचा ठायीं तेहाकर्षकत्व नाही.

गु०—, कां त्यांचे ठायीं तर वस्तुन आहे, आणि तें श्रवण करून घे. तेहाकर्षकत्वाचाच योगानें प्रकृतीचे पुष्कळ परमाणूं घट्ट मिळून वाळू रज जथवा चूर्ण रज घडले असतान; परंतु असे जे

जे रज सुटे राहा तात, त्यांस जें परस्परें आकर्षण प्राप्त होतें, तें दृष्टीस पडत नाही, कांतर त्यांचा परस्परें जितका सर्वा आवयाचा तितका होत नाही.

क०—, कां होत नाही, त्यांचा तर परस्परें स्पर्श होतां दृष्टीस पडतो.

गु०—, त्यांचा परस्परें स्पर्श झाला, तथापि त्यांचे थोडे अंगांचा स्पर्श होतो, कांतर पदार्थांचीं अंगां अति खर्बगीत आणि असमान आहेत. जाडवीचे खाळील अंग अत्यंत सपाट आणि गुळ गुळीत असतें, तीही अशी झोंपाळयावर ठेविली, तथापि तिचा आणि झोंपाळयाचा अत्यंत थोडे अंगाचा स्पर्श होतो, आणि तेणें करून त्यांचा ठायीं काहीं स्नेहाकर्षकत्व दृष्टीस पडत नाही, कां कीं ती झोंपाळयास चिकटून राहात नाही, आणि तिचा उंच आवयास काहीं आवयास ही लागत नाही. जा पदार्थांचीं अंगां वस्तुतः अत्यंत सपाट आणि गुळ गुळीत, त्यांचे सर्व अवयवांचा परस्परें स्पर्श होईल, आणि तीं चट्ट मिळतील असा त्यां पदार्थांचा संयोग घडला, तर काहीं स्नेहाकर्षकत्व दृष्टीस पडेल. जांचीं अंगां वस्तुतः अत्यंत सपाट गुळ गुळीत, आणि कोठें खाडाडळका न राहावा स्पष्टून तेलाचे थोडे घेंब जाचे आंतल्या अंगास लावून एकत्र मिळविलेले, असे हे सुठी सहीत दोन पितळेचे तुकडे आहेत, आणि म्या सांगितल्या स्नेहाकर्षकत्वाचा तुला प्रत्यय पाहावयाचा असला तर यांस सुटें

करून

करून पाह

कु०—, हे सुटे करावयास म्या आपली सर्व शक्ति योजिली, तथापि हे काही सुटत नाहीत खेदाकर्षकत्वा मुळेच हे एवढे चिकटून राहिले आहेत काय ?

गु०—, त्या परस्परांस एवढे चिकटून धरिले अशी खेदाकर्षक शक्ति बांधून दुसरी कोणतीही शक्ति नाही आणि जे केवळ कठीण पदार्थ त्यांचे म्हणता येईल याच शक्तिने एकमेकांस चिकटून राहिले आहेत. आता त्या पितळीचा नुकट्यांस कित्येक भास्त्रागल्या बिना ते सुटणार नाहीत.

कु०—, आपण जे क्षणता त्या सारिखे काही मलाही आठवले आहे. मी आपला फुटका आरसा सादित असता, याचा फुटक्या कांचा एकमेकांस केवळ चिकटून राहिल्या. तेव्हा म्या विचार केला की यास सांदावयास जी चिकी पेंतली होती ती यांस कोठे लागली म्हणून असें झाले, परंतु आपल्या भाषणावरून मला आज असें ज्ञान झाले, की त्यांचा चिकटण्यास कारण त्यांचे स्वाभाविक खेदाकर्षकत्व होय.

गु०—, त्या बांधून अन्य नसावे, कारण की जो उत्तम आरसा, त्याची कांच अत्यंत सपाट आणि गुळगुळीत असते, यास्तव तशा कांचा एकावर एक ठेविल्या असता त्यांचे बहुत अंगाचा

स्पष्ट

सर्ग होता .

क०—, आपण सांगतां तसेच खेदाकर्षकत्वाचे व्यापार दृष्टीस पडतात, परंतु त्यांचें प्राबल्य कित्येक पदार्थांचे ठायीं विशेष आहे, कांतर गोंद, चिकी, जिरीस, इत्यादिक पदार्थांचा ठायीं खेदाकर्षकत्व अधिक कळू येतें .

गु०—, तें सर्व पदार्थांचे ठायीं समानच आहे, परंतु त्यांजें पदार्थ सांगितलेस त्यांचे ठायीं रसायनादिक क्रियाद्वारे मात्र विशेष दृष्टीस पडतें .

कित्येक पदार्थांचे ठायीं लोहचुंबकाकर्षकत्व, धर्षणाकर्षकत्व, अशा आकर्षकत्वांचा अनेक जाती आहेत, परंतु खेदाकर्षकत्व आणि गुरुत्वाकर्षकत्व यांचेंच आपण विवेचन करूं . जेव्हां दुसरा संवाद होईल, तेव्हां गुरुत्वाकर्षकत्वानें विवेचन मी तुझा समक्ष करीन .

इति प्रथमः संवादः

अथद्वितीयसंवादगुरुत्वाकर्षकत्वाविषयी.

जा संवादांत गुरुत्व पदार्थ पतन, शानप्रतिबंध, लघुपदार्थी
ध्वंगमन या विषयांचें वर्णन केलें आहे .

कु०—, महाराज, आपण मजप्रति पदार्थविज्ञान जितकें कथन के
लें, तितकें म्या या गोपाळास सांगितलें, आणि तें श्रवण करितांच
त्या ज्ञानाचा भास्यर्थ यांचे शरीरीं अशी तीव्रइच्छा उत्पन्न झाली आ
हे . कीं वा आपलें पाखून उपदेश ग्रहणार्थ आला आहे .

गु०—, फार उत्तम; परंतु या गोपाळास पदार्थविज्ञानादिक जीं ज्ञा
नें, यांची काही गोडी लागली आहे असें मला कोठे आढळलें नव्हे
तें .

गोपाळ, महाराज, आपणांस कोठून आढळेल; कोतर अशांज्ञा
नाचे शरीरीं काही उत्कृष्टरस आहे, असें म्या कधीं मानिलें नव्हतें;
परंतु या माझे ज्येष्ठ बंधूचे मुरबा पासून म्याजें श्रवण केलें, तेणेंच
करून माझे शरीरीं अशी उत्सुकता उत्पन्न झाली आहे, आणि मज
वर कृपा करून मला आपला शिष्य केव्हास मीं आनंदोत्तम पोहूं ला
गेन .

गु०—, परंतु तुझा ज्येष्ठ बंधू जसा सुशिक्षित शिष्य मला भेटला आ
हे

देवता तु न सशीलः कारणकी तु केवल स्वमताभिमानोन्मत्त असे
मला समजलें आहे.

गोपाळ, तर महाराज असा अभिमानाचे तुला पासून मला का
दल्यास आपली बहुत प्रशंसा होईल; आणि आपल्या बोधाचीं
जां ओश्वचीं दादाने मज प्रतिकथन केलीं त्यावरून मला असे
वाटते की आपणा कडून आणि आपल्या बोधें करून माझा म
ताभिमान गळित होईल.

गु०— जो विषय कथन करावयाचा असतो त्याजविषई जिनक्या
गंका घेतल्यातितकें त्याचें विवरण विशेषदानें; क्षणून जिनक्या तुझा
ने घेतलील तितक्या निर्भयपणें घेतजा असो अरे कणा, म्या पदा
थीचें सामान्य धर्म तुला सांगीतले होते त्याचें तुला स्मरण आहेकी?

कृ०— होय महाराज आहे; निर्भयता परिमेयता आकृति, वि
भास्यत्व जडत्व आणि आकर्षकत्व.

गु०— बहुत बरे; हे धर्म सर्वपदार्थांचे ठायीं सामान्य रूपें सादाता
त, आणि पदार्थां पासून कोणाच्यानंथींचा वियोग करवणार ना
हां; एतदतिरिक्त पदार्थांचे सर्वधर्मांम औगधिक धर्म क्षणा
वें, कोतर उपाधि द्वारा पदार्थांवर ते धर्म उत्पन्न होतात.

गो०— महाराज पदार्थांचे सांतिद्विक धर्मांचें जें आपण परिग
णन केलें, त्यांत अवघ्यांचा समावेश झाला नाही, कोतर रंग गु
रुत्व

रुत्व इत्यादिजे धर्म सर्वपदार्थीचे ठायीं सामान्य रूपें आहेत, त्यांची उत्पत्ती पदार्थ पदार्थांचे संयोगा पासून होत नाही पाहावें जो पदार्थ स्वतंत्र मूलभूत त्याचे ठायीं ही यांची स्थिती आहे, तस्मात् हे औपाधिक धर्म कसे होतील ?

गु०—, पदार्थांचा पदार्थाशी संयोग इतक्याविणें त्यांजें धर्म कथन केले त्यांची स्थिति पदार्थांचे ठायीं कदापि होणार नाही.

गो०—, हें आपण कशावरून झणतो ? पदार्थांचे ठायीं गुरुत्व नाहीं काय, आणि दोन पदार्थ तोखले असता त्यांतून एक पदार्थ गुरू उतरला तर गुरुत्व झणून एक धर्म नसावा काय ?

गु०—, त्यांजो धर्म सांगितला तो वस्तुतः आहे, परंतु त्याची स्थिति पदार्थ पदार्थांचे संयोगाधीन, झणून तो सांख्यिक नव्हे. गुरुत्व हें आकर्षकत्वाचें कार्य होय, जर आकर्षकत्व नसतें, तर डबी झांपळा इत्यादिकांचे ठायीं कोणतेही प्रकारचे गुरुत्व नसतें.

कृ०—, आपणजें झणतो त्याजवरून मला वाटतें, कीं पदार्थ गुरू होण्यास गुरुत्वाकर्षकत्व कारण होय.

गु०—, तूं जें बोलिलास तें मत्त आहे, म्या तुला सांगितलें होतें कीं पदार्थांचे अंगीं जितका प्रकृत्यंश, तितकें त्याचे अंगीं गुरुत्वाकर्षकत्व. आतां पृथ्वीवर जितके पदार्थ आहेत, तितक्यांचे

सां

आं तिचे ठायीं अत्यंत अधिक प्रकृत्यंश, यास्तव तिचे ठायीं गुरु-
त्वाकर्षकत्व अवश्य विशेष असावे, तिणे सर्व पदार्थांस आपले
कडे आकर्षून घ्यावे, आणि पदार्थांवर जिनके तिचे आकर्षण थ-
बेल, तिनके त्यांचे अंगीं गुरुत्व उत्पन्न होऊन त्यांस आधारनसल्या
स ते भूमीवर पडतील, आणि न पडावे यास्तव यांस कोण वस्तु-
चा आधार असल्यास यावस्तुवर त्यांचा भार पडेल .

गो०—, तेव्हां आकारणें करून पदार्थ प्रतन पावताना, त्याच कारणेन
करून त्या पदार्थांचे अंगीं गुरुत्व उत्पन्न होतें, आणि हें गुरुत्व आ-
कर्षकत्वाचें स्वाभाविक आणि आवश्यक कार्य, असा हा प्रसिद्ध सिं-
द्धांत असतो मला पूर्वी बोध झाला नाहीं, त्यापेक्षा माझी मती मंदः
परंतु पदार्थांस वस्तुतः गुरुत्व नव्हे ही कल्पना मला केवळ दुर्बोध-
वाटली, बरें महागज, जर आकर्षकत्व पदार्थांचा सांसिद्धिक धर्म
आहे, तर त्याप्रमाणें गुरुत्वही सांसिद्धिक धर्म असावा, कां तर
गुरुत्वास सोडून एकटेंच आकर्षकत्व पदार्थांचे ठायीं कसें रा-
हील ?

गु०—, बरें जर या ब्रह्मांडांत एकच पदार्थ असता, तर त्याचे अंगीं
गुरुत्व किती असतें ?

गो०—, त्याचे महत्त्वाप्रमाणें, किंवा शास्त्र न्यायें करून बोललें अ-
सता, त्याचे अंगीं जितका प्रकृत्यंश सामावला आहे तितकें अ-
सतें.

सने —

कृ०—, तसे नाही; त्याचे महत्त्व केवढे ही असो, तथापि त्याचे अंगां गुरुत्व असणार नाही; कांतर त्या पदार्थास कोणाचे आकर्षण नाही. कसें महाराज अंसी क्षण तो तें सत्य आहे ना ?

गु०—, होय सत्य आहे. आणखी असें जा पेक्षां क्षणतोस, त्या पेक्षां गुरुत्वास सोडून आकर्षकत्व पदार्थाचे ठायीं एकदेंच राहा वयास योग्य आहे असें त्यां मानाचें; कां कीं जो पदार्थ अन्य पदार्था तें आकर्षित नाही; आणि जाजबर अन्याचें ही आकर्षण घडत नाही; त्या पदार्थाचे ठायीं कदापि गुरुत्व उत्पन्न होणार नाही. तें सणशील कीं त्या पदार्थाचे ठायींचे आकर्षकत्व विशिष्ट अंश, त्याचें आकर्षण त्या पदार्थावर घडत असेल; तर ते अंश पदार्थ रूपें एकत्र राहावयास त्याचें आकर्षण परस्परंवरच घडत असतें.

गो०—, बरें महाराज गुरुत्व पदार्थाचा सांतिद्विक धर्म नव्हे याविषयीं माझे यथास्थित समाधान झालें; परंतु रंगा विषयीं आपला काय सिद्धांत आहे; रंगाची पदार्थाचे ठायीं वस्तुतः स्थिती आहे अशा माझे अभिप्रायाचें आपण खंडण करणार नाही ना ?

गु०—, रंग पदार्थाचें जो पाधिक गुण होत ते अनुगत गुण असा त्यांचा जा पदार्थाचे ठायीं भास होतो, त्यां पासून ते केवळ भिन्न आहेत असें जेव्हा मी रंगाचे प्रकरण काढीन, तेव्हा तुला विंच

बून देईन .

गो०—, महाराज त्या प्रकरणाचें कृपा करून आतांच व्याख्यान करावे; कांतर रंग पदार्थांचे औपाधिक गुण हें जाणावयांस मी अंत्यंत उत्कटित झालों आहे .

गु०—, शास्त्राचा काही अनुक्रम आणि परिनाळिका धरून मी तुला बोध करीत न चाललों, तर जें तूं अभ्ययन करशील त्यापासून तुला पूर्ण ज्ञान होणार नाही; यास्तव आपण परिपाटी प्रमाणें चालूं आणि पदार्थांचे सामान्य धर्माचें तुला यथास्थित ज्ञान झालें, म्हणजे दुसरा विषय काढूं .

कृ०—, तर आकर्षकत्वाचेंच व्याख्यान होऊं द्यावें, कांकीं तो धर्म सर्व पक्षां अतिच मत्कारीक आहे, वरें तो धर्म सर्व पदार्थांवर एकसारखाच जर राहतो; तर आकर्षण पदार्थांवर उभय पक्षां घडावें; आणि असा व्यापार होत असला, तर तेव्हां दगड पृथ्वीवर पडतो, तेव्हां तिची आणि त्याची भेटकावयास तिणें ही काहीं त्याज कडे उडावें ?

गु०—, उडावें खरें, परंतु पदार्थांचे अंगीं जितका प्रकृत्यंश तितकें त्याचें अंगीं आकर्षकत्व असतें ना; तस्मात् पृथ्वीचें अशीं प्रकृत्यंश किती, आणि दगडाचें अशीं किती, अशा भेदाचें विवेचन केल्यास दगडाचा भेदावयास पृथ्वी उडावी असें मग बोलणार नाहीस पृथ्वीवरें दगड

उत असतो उभयपक्षां आकर्षण घडतें खरें; परंतु त्या दोहों आकर्षणाची समानता करून पाहिले असतां दगडाचें आकर्षण अत्यंत अल्प झणून त्याचें कार्य इंद्रियांस गोचर होत नाही.

कु०—, परंतु पदार्थाचे ठायीं जितका प्रकृत्यंश, तितकें आकर्षकत्व त्याचे ठायीं जर आहे, तर घरांस देवळांस डोंगर आपणा कडे कां आकर्षून घेत नाहीत ?

गो०—, भले भले कृष्णा, ही कल्पना कोठून काढलीस ? घरें आणि देवळें जीं भूमीस दृढजडलीं आहेत त्यांचाचें कसेरें सरकवेल ?

गु०—, कृष्णाचा प्रश्न असमंजस नव्हे, आणि त्याजें त्यास उत्तर केलें तेंही अयोग्य नव्हे; परंतु मोपाळा, घरें आणि देवळें इतकीं कां दृढजडलीं आहेत, याचें कारण तुझाचें सांगवेल काय ?

गो०—, म्या कृष्णास जें योग्य उत्तर केलें, तें बोलतां बोलतां आलें असेल; परंतु आतां मला वाटतें, कीं आकर्षकत्वावांचून गंवडी आणि सुतार, यांचांनीं घरें देवळें इत्यादिकांस केवळ स्थिर न करवतें.

गु०—, तूं जें झणतोस तोच निश्चय आहे; कांतर ईद जुना यांचे ठायीं स्नेहाकर्षकत्व उत्पन्न होतें तेणें करून गंवड्यादिकांचां गृहदेवालयें बांधवतात; आणि तीं या पृथ्वी करून बहुत आकर्षण पावतात, झणून अन्य आकर्षकत्व यांस आकर्षू लागलें

लागले असता, तीं आकर्षलीं जात नाहीत; परंतु तीं जर पृथ्वी करून इतकीं आकर्षलीं नसतीं, तर तीं डोंगरांकडे सरकतीं; कांता र पृथ्वीची आकर्षकशक्ति मोटी आहे, म्हणून तिचे पुढें पर्वतादि कांचे लाहान आकर्षक शक्तिचें बळ चालत नाही. आतां असें ही असतां कित्येक व्यापार द्वारा स्थूल पदार्थांची आकर्षकशक्ति पृथ्वीचे आकर्षक शक्तिसा जिकिते. हातांत वोलेबा धरून कड्याचे शिखराखर जर डोंगे गहिलें, तर त्या वोलेब्याचा तोल पृथ्वीकडे लंब रूप असत नाही, परंतु कड्याकडे काही तिरकस होतो, कांतर कड्याचे अंगचें आकर्षकत्व पृथ्वीचे आकर्षकत्वाचा केवळ लंब रूप व्यापार, त्या वोलेब्यावर घडूं देत नाही.

कृ०—, परंतु पृथ्वीचे मदल्या पुढें पर्वताचें महत्त्व निलभाय, असें असतां पर्वताचें आकर्षकत्व पृथ्वीचे आकर्षकत्वास जिकितें हे काय ?

गु०—, पदार्थ पदार्थांचे जवळ असल्यास जितकें आकर्षण घडतें, तितकें दूर असल्यास घडत नाही; आणि मार्गे तुला वोलेब्याचा दृष्टान्त सांगितला, त्याजवरून असें समजकीं पर्वतास वोलेबा जितका संनिहित, तितका तो पृथ्वीमध्यास संनिहित नाही, त्यावोलेब्याचा तोल पर्वताकडे किंचित् तिरकस असतो, आणि त्या मोळाचें तिर्यक् पाहण्यास जीं यंत्रे केडीं आहेत, त्यांचे योगाविना, तें तिर्यक्

तिर्यक् दृष्टि गोचर होणार नाही असें तें सूक्ष्म आहे .

गो०—, महाराज, तराजूची थारडीं समानांतरानें लोंबनात काय ?

गु०—, तुझे प्रश्नाचा हेतू मला कळला जीं दोन सूत्रें पृथ्वी कडे ठंब
रूप आहेत, तीं काय परस्परांस समानांतर असतात, हेच तूं मला
विचारतोस ना ? परंतु तुला कळतें कीं पृथ्वी गोलाकार आहे, स
णून त्या प्रश्नाचें तांचे उत्तर करावें असें माझे मनांत आहे .

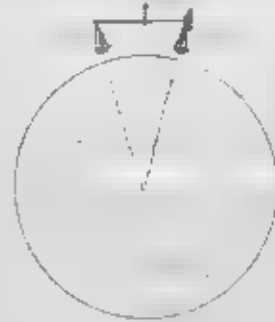
गो०—, मला वाटत होतें, कीं आकर्षणाचे योगाने त्यां सूत्रांचा तो
ल पृथ्वी मध्याकडे असावा, परंतु आतां असें कळूं लागलें कीं जी
सूत्रांचा किंवा जां रेषांचा तोल पृथ्वी मध्याकडे, त्या रेषा असमानां
तर होतः, कांकी समानांतर रेषांचे ठायीं नित्य सम अंतर असतें,
आणि त्या परस्परांस कदापि मिळत नाहीत .

गु०—, त्यां तरांगलें उपपादन केलें, समानांतर रेषाचें तुला ज्ञान
होतें, तें पाह्य पथें कसें उपयोगास पडलें, त्या रेषांचीं लक्षणें ज
र तुला अज्ञान असती, तर जसा त्यां सिद्धांत कळावता तुला ज्ञान झ
लानसता, येणें करून तुला असें समजूं लागलें, कीं सिद्धपदार्थ
विज्ञानाचे अभ्यासा विषयी भूमितिचें अल्पही परिज्ञान मोठे उप
योगास पडतें, आणि सिद्धपदार्थ विज्ञानाचें मजपासून तुला का
ही सामान्य ज्ञान झाल्यावर, त्या ज्ञानाचा विशेष अभ्यास करावा
अशी तुझे ठायीं जर उत्सुकता उत्पन्न झाली, तर त्या ज्ञानाचा
अभ्यास

अभ्यास करणाचे पूर्वीची भूमितीचें ज्ञान ग्रहण करून सिद्ध असावे, म्हणून मीही तुला अनुमोदन देईन या विषयेने तुला असे ज्ञान होईल, कीं जां रेपांचा किंवा सूत्रांचा तोल गोळ्याचे पातळीवर लंबरूप आहे, यारेपा असमानांतर, कांकीं त्या लांबकेल्यास गोल मध्याजवळ त्यांची संयुक्तता होते, परंतु जां रेपांचा तोल सरळ पातळीवर त्यानित्य समानांतर आहेत, कांकीं त्या लांबकेल्यास त्यांची कदापि संयुक्तता होत नाही.

कु०—, परंतु तराजूची पारडी पृथ्वीवर लंबरूप लोंबतात, तीं परस्पर समानांतर दिसतात.

गु०—, त्याचें कारण असें आहे, कीं पृथ्वी गोल अति विशाल, वास्तव त्यां पारड्यांस अत्यल्प संयोगिता प्राप्त होते, आणि ती संयोगिता इतकी अल्प, कीं त्यां पारड्यांचें तिर्यक् आपल्या इंद्रियांस गोचर होत नाही; तराजूची दोडी आपण किति एक कोस जर लांब करून पाहिलों, तर पारड्यांची संयोगिता दृश्य होती, परंतु असें करावयास आपण समर्थ नाही, म्हणून पृथ्वीची आकृति पार्थेकादं, म्हणजे जेवढी तराजू आपल्यास द्यावी तेवढी करावयास सोय पडेल.



मे ०—, या आकृतिवरून त्या पारड्यांची संयोगिता तर स्पष्ट कळू येते, आणि दोन पदार्थ पृथ्वीवर समानांतर स्रोत पडत नाहीत असा सिद्धांत होतो.

गु ०—, तसाच सिद्धांत आहे.

गो ०—, पृथ्वीचे आकर्षण गुरुपदार्थावर विशेष घडते, सणून तो पदार्थ लोंक कर पडतो ना ?

गु ०—, पृथ्वीचे आकर्षण जितके गुरुपदार्थावर विशेष घडते, तितके लघु पदार्थावर घडत नाहीत रवे; परंतु गुरुपदार्थावर विशेष आकर्षण घडते, सणून तो लघु पदार्था पेक्षा लोंक कर पडतो, असा अर्थ नाही बरे.

गो ०—, कां पदार्थाचे पतनास आकर्षण जा पेक्षां कारण आहे, त्या पेक्षां जा पदार्थावर विशेष आकर्षण घडले, तो लोंक कर पडावा, आणि या सव्यवहारांतही प्रमाण आहे. गुरु पदार्थ लोंक कर पडतो, आणि लघु हळू पडतो, असे आपल्या दृष्टीस निस्प पडत नाही काय ?

कृ ०—, गोपाळास आपले भाषण असे विपरीत वाटते, तसें सल्लाही वाटते; कारण कीं पदार्थाचे अंगीं जितका प्रकृत्यंश, तितके त्याजवर विशेष आकर्षण घडते असें सांगत आहां; तेव्हां जा पदार्थाचे अंगीं प्रकृत्यंश विशेष, त्याजवर पृथ्वीचे आकर्षण अवश्य विशेष घडेल, आणि तेणें कसून तो पदार्थ जितका पतन पावेल, तितका

तितका अल्प प्रकृत्यंश विशिष्ट पदार्थ पावणार नाही .

गु०—, तूं असें समज, कीं गुरुपदार्थ पडावयास विशेष आकर्षण पाहिजे. सणून त्या पदार्थावर लघु पदार्थापेक्षां विशेष आकर्षण पडतें. म्या तुला सांगितलें आहे, कीं पदार्थास स्वतःजसें उठतां येत नाही, तसें त्यास स्वतां पडतां किंवा इकडे तिकडे होतांही येत नाही, आणि पदार्थावर कांहीं घेरणा घडल्या बिना तो पतन पावत नाही, तेव्हां चलनीय जेवढा प्रकृत्यंश, तेवढा चालक व्यापार त्याजवर घडला पाहिजे. उदाहरण. शंभर शेर भाराचा पदार्थ एके पळांत पडावयास जर एक बांटा आकर्षण लागलें, तर तितक्याच वेळांत हजार शेर भाराचा पदार्थ पडावयास दाहावां टेलगेस.

गो०—, मला तें काहीं समजत नाही, परंतु मला असें कळतें कीं जितका पदार्थ गुरु तितका अल्पायासानें आणि त्वरेनें पडतो .

कृ०—, महाराज आपले वचनाचा मला बोध झाला अमें मला वाटतें, आणि त्याचें उपपादन गोपाळाजबळ माझ्याने करवेल तर मी करून पाहातो, असें आहे कीं एक शंभर शेर भारी आणि एक हजार शेर भारी, असे दोन पदार्थ एके समयांत वीटूं लागलों, तर लाहान पदार्थ वीटावयास जें बळ लागलें

लागले त्याबळापेक्षा मोठा पदार्थ वोटू लागल्यास दाहा वांटे वी शेष बळ लागणार नाही काय ? आणि एक शंभर शेर भारी आणि एक हजार शेर भारी, अशा दोन पदार्थांस पृथ्वी जर एके समये त आकर्षू लागली, तर शंभर शेर भारी पदार्थावर दाहा वांटे अधिक आकर्षण पडणार नाही काय ?

गो ०—, तू जी उपपत्ति बोलिलास, तिचा मला पूर्ण बोध झाला; आणि तसेंच जर पडत असतें तर शंभर शेर भारीचे आणि हजार शेर भारीचे पदार्थांचा पतनवेग समान असता, आणि त्या मुळे असें होतें, कीं गुरु आणि लघु पदार्थ समान उंची पासून पडले असतां समान वेळांत भूमीस पोचते. परंतु हा तुझा सिद्धांत प्रत्यक्ष असंभव; आणि सांप्रत व्यवहार विरुद्ध. कांतर आपण प्रत्यक्ष पाहतां, कीं जर चाकू आणि कागद हातांतून एके समयीच सोडून दिली, तर कागदापेक्षा चाकू अत्यंत लगेने भूमीवर पडतो.

रु ०—, पातुझे शंकेची माझाने निवृत्ति करवणार नाही, त्यां गुरु गांसुसावे.

गु ०—, कांबाबाती शंका आपल्यास कुठित करून टाकील असें मला तर वाटत नाही. बरे श्रवण कर, आकर्षकत्वाचे नियम असे आहेत, कीं कोणतेही भारीचे पदार्थ समान उंची पासून

एक

एक समयींजर पडले , तर ते भूमीवर एक्याच समयांत पोचतील; आणि त्यांचे पतनास कशाचा प्रतिबंध नसल्यास, तसाच व्यापार प्रत्यक्ष तेने घडेल, परंतु पदार्थावायुंतून पडतात आणि त्यांचे पतनास वायूचा प्रतिबंध आहे, त्या मुळे विषम दाढ्ययुक्त पदार्थांचे पतनचे ग विषम आहेत, जेव्हा पदार्थावायूला एकिकडेस करितात, तेव्हाच त्यांचे वायूंत गमन होते, आणि सर्वैरत्य लघु पदार्थापेक्षा, सदाढ्य आणि गुरु पदार्थ, या प्रतिबंधक वायूस बहुत लोकर दाबितात .

पदार्थांचीं अंगां जितकीं रुंद, तितका त्यांचे पतनास वायूचा प्रतिबंध होतो; परंतु त्यांचे अंगां जितका भार आहे तितका होत नाही. लोहाचे गोळ्या एवढा कातड्याचाही गोळा असला तथापि वायूचा प्रतिबंध त्यां दोघांप्रति एक सारखाच होतो. कांतर वायू जड पदार्थ आहे म्हणून त्याचा प्रतिबंध एकास विशेष आणि एकास उणा असत नाही; परंतु कातड्याचे गोळ्या पेक्षा लोहाचा गोळा वायूचे प्रतिबंधास लोकर निवृत्त करितो, तेणे करून तो कातड्याचे गोळ्या पेक्षा भूमीवर लोकर पडतो .

नो० —, हीतर केवळ उघड गोष्ट आहे, आणि जें मूढ पडले होतें त्याचा पाथ गोष्टी करून निवादा झाला. तासर्थ लक्ष्यांत असतें येतें, कीं पिसायेवढा जरी शिशाचा तुकडा असला, तरी वायूचा प्रतिबंध दोघांचे

चांचे पतनास एकसारखाच होईल, परंतु शिसें पडत असतां त्या सवायूचा प्रतिबंध होत नाही. आणि पीस पडत असतां त्यास वायूचा प्रत्यक्ष प्रतिबंध होतो, आणि तेणें करून कांहीं वेळ झेलले जातें असें आपणास नित्य दिसतें हें कसें ?

क०—, पदार्थाचे अंग जितकें मोटें, तितका त्यास वायू विशेष दाबावा पडतो संपूर्ण वायूचा प्रतिबंध त्यास विशेष.

गु०—, खरें सणतोस कळलें, रुंद कागद पडूं लागला तर तो वायूत कांहीं वेळ झेलला जातो, नंतर तो भूमीवर हळूहळू पडतो, परंतु त्याच कागदाचा चेंडू करून वायूत उडविता, तर त्याचें अंग रुंद नाही संपूर्ण त्यास वायू विशेष दाबावा पडत नाही, तेणें करून त्यास वायूचा प्रतिबंध पहिल्या पेक्षा फार उणा होतो, आणि तो कागद फार त्वरेने पडतो.

जे अत्यंत गुरुपदार्थ आहेत त्यांचीं अंगें जर रुंद केलीं, तर तेही कांहीं वेळ वायूत झेलले जातात. कारण कीं त्यां पदार्थांचीं अंगें रुंद संपूर्ण त्यांचा भार वायूचे प्रतिबंधाने नीलला जातो.

जितके तूं पदार्थ जाणतोस, तितक्यांत सुवर्ण केवळ सदाद्य पदार्थ असें तुला कळलें आहेना, परंतु तेंच सोनें ठोकून त्याचें अत्यंत पातळ पान केलें, आणि वायूत सोडून दिलें, तर वायूचा

वायूचा प्रतिबंध रुंद कागदा पेक्षा त्या पानावर विशेष चडेल, आणि ते काही विशेषवेळ सेलले राहील.

गो ०—ही तर केवळ समत्कारीक गोष्ट आहे, आणि मला वाटते की याच न्याये करून, तांब्याची भांडी किंवा लोखंडाची होडी करून पाण्यात घालवीत असतील.

गु ०—, लोखंडास पाच न्याये करून तारितान आतां जो पदार्थीचे महत्त्व आपले भारापेक्षा लाहान, त्याज प्रति वायूचा प्रतिबंध बहुत करून जलस्थ होतो. कारण की घरावरून जर नाना महत्वांचे दगड एकहीच सोडून दिले, तर ते बहुत करून समान वेळांतच भूमीवर पडतात.

कु ०—, बरे महाराज, जर वायू वस्तुतः पदार्थ आहे, तर त्याजवर आकर्षकत्वाचा व्यापार घडावा की नाही ?

गु ०—, कां घडूं नये, त्याजवर तर प्रत्यक्ष घडत आहे.

कु ०—, तर वायू सर्व पदार्थी प्रमाणें भूमीवर कां पडत नाही.

गु ०—, तो तर सर्व पदार्थी सारिखाच पडतो, कांतर वायूचा रवालील भाग पृथ्वीचीं प्रत्यक्ष संलग्नता पावला आहे; परंतु जो त्याचा वरील भाग तो संलग्न नाही; यास्तव की जसें पायाचे तळाचे पाणी वरचे पाण्यास सेलून धरते, तसा तो रवालील भाग वरील भागास सेलून धरितो.

परंतु पाण्यांत आणि वायूंत इतकें अंतर, वायू नियताकार आहे, नियताकारत्व ह्मणून एक पदार्थाची जाती आहे, त्याचा स्वाभाविक धर्म असा, कीं त्यास आकाशांत गमावून जे उपाधित्यांचा वियोग झाला असतो, आपला स्वाभाविक आकार धरितात, आणि येणें करून असें समज, कीं या पृथ्वी भोंवतें जे वातावरण ते पृथ्वीचे आकर्षकत्वाने संकोच्यमान आहेत, संकुचित होऊन घट्ट कांमिलत नाहीं असें जर ह्मणलील, तर वायूचा नियताकार रूपजो धर्म, तो त्यां अंशांस संकुचित होऊं न देतो विलीन माण करित असतो .

कु०—, तेव्हां मला वाटते कीं वायूचे खालचा भाग बरले भागापेक्षा विशेष, घन आणखी सदादर्थ असावा; कोतर त्याचा जो भाग पृथ्वीस संनिहित, तो पृथ्वी करून अत्यंत आकर्षण पावला आहे .

गु०—, पृथ्वी मदत्ता पुढें वातावरणाची उंची बहुत करून कांहींच नाहीं, ह्मणून वायूचे एके भागावर पृथ्वीचें आकर्षण विशेष पडतें आणि एकावर उणें पडतें, हें बहुत करून आपणास गोचर होत नाहीं; तथापि बरील भागाचा भार खालील भागावर पडतो, तेणें करून खालील भाग ह्मणजे पृथ्वीवरला वायू, वरचे वायू पेक्षा अधिक सदादर्थ आहे, वायू संकोच

च पावतो या विषयी कापूस ओहोकर इत्यादिक पदार्थांचा ह
 टांत एक सुट्या कापुसाचे सशीत वरल्या कापुसाचे भाराने
 खालील कापूस संकोच पावतो, आणि बसिल कापूस जितका
 जितका उंच आहे तितका तितको तो हलका आणि असंकुचित
 असतो. आतां वरचे कापुसास कोणी संकुचित करीत नाही, परं
 तु तो गुरुत्वाकर्षकत्वे करून मात्र दपटला राहतो.

गो ०—, मला आतां स्पर्श पडले की किती एक पदार्थ पृथ्वीचे
 आकर्षण पावत नाहीत. कोतर धूर वाफा इत्यादिक पदार्थ,
 खाली पडावे तर ते उलढे वर चढतात.

गु ०—, त्यास वर चढावयास गुरुत्वाकर्षकत्व कारण होय;
 जेव्हां या कारणाचा नाश होईल तेव्हांच ते खाली पडतील.

गो ०—, गुरुत्वाकर्षकत्वापासून असे परस्पर विरुद्ध व्यापार
 घडतात, तेव्हां त्याचा अमुक निजव्यापार, असा आहोती निश्च
 ये कशावरून करावा.

गु ०—, त्याचे व्यापार परस्पर विरुद्ध नाहीत, समानच आहे
 त असा निश्चय करावयास कोही गूढ नाही. तूं असें समज,
 की पृथ्वीचे संनिहित जितका वायू, तितका धूर वाफा इत्या
 दिक पदार्थां पेशां भारी आहे, तेव्हां ती धुरास आणि वाफां
 स केवळ सांभाळितो-असें नाही, तर ते शेताणांत काहीसें
 चढत

चढत तेथ पर्यंत त्यां सवर ऊढितो. मग त्यांचे माराची आणि वातावरणाचे माराची समानता आली, म्हणजे ते तेथे स्थिर राहतात, वरें कोणे ठायीं न हलकें. लांकूड टाकिलें तर ते त्या आण्यावर कोरें पोंहतां ते.

क०—, तें पाण्यापेक्षां हलकें, म्हणून पाणी त्यास तरवितें.

गु०—, आणि त्या ठायीं व आणखी पाणी घातलें असतां तें लांकूड कां उचललें जातें ?

क०—, लांकडापेक्षां पाणी भारी आहे, म्हणून तें लांकडावर कां शिरतें, तेणें करून लांकूड उचललें जातें.

गु०—, त्याच प्रमाणें धुरास आणि वाफांस वायू वरतें उचलतो; परंतु लांकूड पाण्यावर जसें चढतें, तसा धूर आणि वाफा वायूचे पाठीवर चढत नाहीत, धुराचे आणि वायूचे दाढ्यांची समानता होई तो पर्यंत धूर वायूत चढतो, कांतर वायू पृथ्वीपासून जितका जितका उंच तितका उंचरोत्तर घातळ आहे. धूर थोडासा उंच चढतो. दहनाचे योगाने वायू उष्णत्व पावतो, त्या वायू वेगानें दग्ध पदार्थांचे जे सूक्ष्म अंश उडतात, तेच धूर आहेत. अग्नी सर्व पदार्थांस विस्तृत करितो, तो वायूचे अंशी पातळपणा आणितो, आणि त्यास वातावरणांतील शिंतळ वायू पेक्षां हलकें करितो. जो पदार्थ असो अग्नी लागला असतो त्याचे सूक्ष्मावयवांस आणि वाफांस उष्णत्व पावलेखा वायू आपण समायमें

संसागमें उड़वितो, उष्ण वायु आकाशातील वायुंत जेव्हां मिश्र होतो, शीतता पावतो, आणि त्याज सहित आंकडाचे किंवा अन्य दाह्य पदार्थांचे जे सूक्ष्म अंश उडाले असतात, ते खाली पडतात, तेणें करून पाक ग्रहादिकोंत घेरू आणि झल मटें आगतात.

कु०—, महाराज गुरुत्वाकर्षकत्व व्यापारींवर शीवदास एक दोष थावयास पाहातो, कारण कीं जे पदार्थ वायु पेक्षां वस्तुक्षजड, त्याचें वायुपत्र केलें असतें, आणि तें वायुंत चढतें. तेव्हां अशाजड पत्रास वायु कसा झेलून धरितो.

गु०—, जो पदार्थांचें वायुपत्र केलें असतें, ते वायु पेक्षां गुरू असतात खरे, परंतु त्या पत्रांत जो वायु फोडितात तो या सामान्य वायु पेक्षां फार मिन आणि अति हलका असतो. तेव्हां असें घडतें कीं वायुपत्र वर आवयास जो वायु फोडितें, त्या पेक्षां तें हलकें होय, आणि हलकें, झणून जा न्यायें करून धूर आणि वाफा वर चढतात, त्या न्यायें करून वर चढतें, किंवा जलापेक्षां ओरवंड अति गुरू आहे तथापि आंकडांत सिद्धा मारून मोट्या पाण्यांत टाकिलें असतां आंकडाचे योगानें असें तरतें, त्याच न्यायें करून वायुपत्र वायुंत उडतें.

कु०—, तेव्हां असें आहे कीं जितके पदार्थ वायु पेक्षां हलकें, ति

तक्यास

तथास वायू उचछितो, आणि जाचें गुरुत्व वायू इतकें, ते त्यांत मग्न राहतात, आणि जे वायू पेक्षां गुरू, ते त्यांतून खाली पडतात, परंतु जे पदार्थ वायू पेक्षां भारी, त्यांज वर वायूचा काही व्यापार घडेल; कांतर ते अति भारी नसल्यास, त्यांचे पतनास वायूचा जो प्रतिबंध होतो, त्यास पदार्थाच्याने लोंकर दूर करवणार नाही, आणि ते जे करून ते झेलले जातील, आणि आपले गुरुत्वानु रूप विशेष किंवा अल्प वेगाने पडतील.

गु०—, बरें पीस पाहा किती हळू पडतें ? आणि पाषाणादिक गुरू पदार्थ वायूचे प्रतिबंधास लोंकर दूर करून त्यापि सापेक्षां पाहा किती त्वरेने पडतात ? रिकाम्या ठायांत खडा टाकिला असतो त्याचे तळीं जितका लोंकर जातो, तितका पाण्याने भरलेल्या ठायांत जात नाही, कांतर त्या खड्याचे गमनास त्याजलाचा अवरोध होतो, परंतु पात्रांतील जलजसें काढितो, तसाच जर वायू आपण काढितो, तर खडा अत्यंत त्वरेने त्याचे तळीं पडता, कोणी त्यास मधीं त्याचे पतनास करणाऱ्याही प्रतिबंध नसता.

यावरून तूं असें समज कीं पदार्थाचे ठावीं विषम गुरुत्व, सणून पदार्थाचे पतनवेग विषम अशी गोष्ट नाही, परंतु त्यांचे पतनास वायूचा प्रतिबंध, यास्तव विषम गुरुत्व विशिष्ट पदार्थांचा पतन वेग विषम आहे. जर पिसाचे पतनास वायूचा प्रतिबंध नसता,

नमता, तर आखरेने दगड पडतो त्याच खरेने पीस पडते .

रुपया इतका रूंद कागदाचा तुकडा आणि रुपया घेऊन, त्या दोघांस एकदोघ सोडून दिल्यास रुपया जितका लोकर पडेल, तितका लोकर कागदाचा तुकडा पडणार नाही, परंतु त्या रुपयांत आणि कागदांत वायूचा प्रवेश होणार नाही, इतकें घट्ट त्या कागदास त्या रुपयावर बसवून पूर्वपत् सोडून दिलें, तर कोणत्या प्रकारचा व्यापार घडेल .

गो ० — कागदास रुपयावर घट्ट बसविलें, येणें करून त्या कागदास वायूचा प्रतिबंध होणार नाही खरा, परंतु कागद त्या रुपया नें झेलला जाईल .

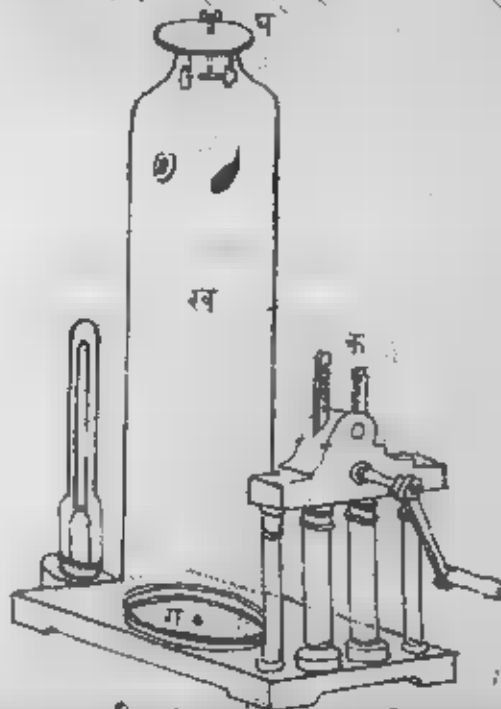
कृ ० — जर त्या कागदास रुपया बांचून कशाचा आधार नसला, तर जसा रुपया खरेने पडतो, तसाच तो पडेल. वरें महाराज, यांचा व्यापार सांगितल्याप्रमाणें घडतो किंवा नाहीं स्पष्ट याचा मला प्रत्यय पाहूंया ?

सांगितल्याच प्रमाणे घडून आलें; हातर समकारीक प्रत्यय होय. हासुलम उपायानें घडतो, आणि लोकर निवाडा करून देतो .

गो ० — आपण कसेंही स्वप्ना, परंतु त्या प्रत्यये करून माझे पूर्ण समाधान आलें नाही. वायूचा जात अभाव असें एकादें स्थान

(૫૫)

હા પ્રત્યય પાદાવયાસ અસતે, તમ આનંદ કાલા અસતા —
 ગુ ૦ —, વાયુરહિત પાત્રે કરૂન અર તુઝે સમાધાન હોત અસતે, તર
 વેં મી તુઝા આવાંવદેતો, હેં આદે (હી આકતિ પાદા)



(ક) વાસ વાતાકર્ષક યંત્ર દ્વારા તાત, (સ્વ) હેં કાચ પાત્ર, મ મોં કાસ
 પટ્ટ મિલે અસેં ત્યામોં કાચર ઠેવાવે, આણિ (ક), વાતાકર્ષક યંત્રાને
 સ્વ. કાચ પાત્રાંતીલ અવધા વાયુ (મ) મોં કાતૂન કાઢૂન ટાકાવા,
 આતોં મીયા યંત્રાંતી ક્રિયામોં ગીત ત્યા પ્રમાણેં કરિતોં આણિ દોન
 વિષય

विषममहत्वाचे आणि भाराचे पदार्थ पडले असतो, (ख), काचपात्राचे तळास एकच समयांत पोचतात किंवा नाहीत हे पाहा -

गो ०—, आहाहा, हा प्रत्यय पाहावयास त्या पात्रांत रुपया आणि पीस पुर्वीचा खून ठेविले आहे. काच पात्राचे वरले अंगास रुपया आणि पीस अटकून राहावयास एक युक्ती केली आहे. या पात्रातील वायू काढतांच, मी (घ) मलसूत्र फिरवीन, तेणें करून जा पातळीचे पदार्थावर रुपया आणि पीस ठेविले आहे. त्या पदार्था फिरतील, म्हणजे ते दोन पदार्थ पडतील. — आतां या काच पात्रातील अथवा वायू निघाला असें मला वाटतें.

गो ०—, तर मला (घ) मलासूत्र फिरवूंचा, म्हणजे ते पदार्थ पडतां माझे दृष्टीस पडतील. — दोन्ही पदार्थ एक्याच समयांत या पात्राचे तळीं पोचतां म्या पाहिलें। लुणा, कसेरें, रुपया एवढें पीस भारी असें तुला दिसलें कीं नाहीं ?

रु ०—, दिसलें गो पाळा; आणि तीं एकदांच पडलीं कळलें. आहाहा, हें केवढें नवल। जा प्रत्यये करून चित्तरममाण होई

ल, असे तर या संघे करून सहस्राधपि प्रत्यय दृष्टीस पडतील.

गु ० — होय सहस्राधपि दृष्टीस पडतील यांत संशय नाही, परंतु ते प्रत्यय जाजा प्रकरणा संबंधी आहेत, त्याच्या प्रकरणाचे व्याख्यान करावयास त्या प्रत्ययांचा संग्रह करून ठेवू. कांतर सांप्रत प्रत्ययवाहन तुझे ठायीं फार आनंद झाला, परंतु रुपया आणि पीस समान वेगाने कां पडतात. याचे म्याजर तुज प्रति कथन केले नसते, तर आतांचे इतका तुला नेकां हर्ष वाटला नसता.

कृ ० — हा प्रत्यय जरी पूर्वी मला दाखविला असता, तरी मी आश्चर्ययुक्त झालीं असतो, परंतु यावरून जितका अल्हाद आला झाला तितका त्या सभयां झाला नसता; कांतर जीजी गोष्ट आपणास विदित झाली, तिचा अनुभव आला, क्षणजे तेणें करून ती गोष्ट आपले हृदयांत विंबून राहाते, क्षणोभ प्रत्यय वा हावयास आपले ठायीं जी उत्सुकता अकार्ळी उत्पन्न होते. तिचे आवरण करावे.

गो ० — महाराज त्या काच पात्रांतील वायू कोणें उपायानें काढितात, हें मला कृपा करून सांगावे ?

गु ० —, वाताकर्षक यंत्र कसे घडले असते, हें जर तुला जाणावयाचें असतें, तर यंत्रशास्त्राचें काही अध्ययन प्रथमतः करणें तुला आवश्यक आहे आणि त्या शास्त्रांत तुझा बुद्धीचा प्रवेश.

वेशाऽह्वावाऽक्षणून चलननियमाचें वर्णन तुजमति तृतीय संवाद द्वारा
करीत. —

इति द्वितीय संवादः समाप्तः

अथ चलननियमां विषयीं तृतीय संवादः

आगि या संवादोत, चलन, पदार्थ, जडत्व, चलनोत्पादक प्रे
रणा, चलन मार्ग, स्वतंत्र वेग—वेगगण्यवेग—समगति—ही
यमाणगति—वर्धमानगति—पदार्थपतनवेग—चालकत्व
आघात आणि प्रत्याघात यांची समानता—पदार्थ निय
ताकारत्व—पदार्थ सच्छिद्रता—परावृत्तिचलन—पतनको
ण—आणि परावर्तनकोण—यां सर्वोचें निरूपण केलें आ
हे.

गु ०—, चलननियमाचे आश्रयानें ग्रंथशास्त्र झालें आहे, क्षणून
चलननियमाचें ज्ञान तुला प्रथम झालें पाहिजे, नंतर योजिकशक्ती
चें आपण विवेचन करूं. अरे गोपाळा, चलन या शब्दाचा तुला का
य बोध होतोतें मला सांग ?

गो ०—, मला त्या शब्दाचा पूर्ण बोध झाला आहे असें वाटतें, परं
तु न्याचें व्याख्यान मला यथास्थित करितां देणार नाही. बरे अ
सो

सो, डकडे निकडे किरणें, एक स्थाना पासून दुसऱ्या स्थाना प्रति जाणें, क्षणजे स्थिरता बिरुद्ध जो व्यापार-व्यासचें चलन गति असें क्षणवान ना ?

गु ०—, होय, स्थान सोडून जाणें हेच चलन आहे. कोणी एक स्थीर जो पदार्थ, तो आपले स्थानाचा पालट करूं लागला क्षणजे तो चलन पावतो, म्या तुला पूर्वी सांगितलें, कीं स्वतः चलन पावणें किंवा स्वतः स्थीर राहाणें, यां दोहों कर्मांचा पदार्थाचे अंगीं जो अभाव क्षणजे जडत्व. हा पदार्थाचा सांसिद्धि धर्म होय, तेव्हा असें झालें कीं पदार्थाचे अंगीं चलन उत्पन्न केल्याबिना तो कदापि चलन पावणान नाहीं. जा कारणे करून पदार्थाचे अंगीं चलन उत्पन्न होतें, त्यास प्रेरणा म्हणतात. उदाहरण, खिळा लांकडांत जावयास दातोड्याचा प्रहार प्रेरणा आहे. गाडी चालावयास व्हेळांचे घोंदणें प्रेरणा आहे, तेव्हा चलनाचें कारण प्रेरणा होय.

कु ०—, पदार्थ पतन पाववयास गुरुत्वाकर्षकत्व प्रेरणा आहे, असें बोललें तर चालेल ना ?

गु ०—, चालेल यांत संशय काय. म्याजें तुझ्यास सांगितलें याचें स्पष्ट परिज्ञान व्हावें. क्षणून म्या मधूळ व्यवहारिक दृष्टांत दिले. परंतु तुझ्यास जर शास्त्रीय दृष्टांताची आवड असली, तर असें म्हणावें, कीं पदार्थाचे अंगांचें संमीलन व्हावयास स्नेहाकर्षण प्रेरणा आहे,

आहे, आणि त्याच अंगाचें उमीलन व्हावयास दहन प्रेरणा आहे .

पदार्थावर एकवेळ प्रेरणा होऊन त्याचें अंगी जें चलन उत्पन्न होतें, तें सरळ रेषेत नित्य असतें. आणि जे मार्गीत त्याजवर प्रेरणा घडते त्याच मार्गीत ती चलन पावतो .

श्री ० — हातर पदार्थाचा स्वाभाविक धर्म आहे, कांकीं तो स्वतांज उ, आणि त्याजवर प्रेरणा घडते, तेणेंच करून चलन पावतो . यास्तव जे मार्गीत त्याजवर प्रेरणा झाली, त्या मार्गीत ती चलन पावेल, आणि मला असें वाटतें, कीं जितक्या प्रेरणें करून पदार्थ लोटावा, तितकीच त्याचे चलनाची त्वरा असेल .

गु ० —, तितकीच असते, आणि कोणो एक पदार्थाचे चलनाची जातला किंवा मंदता तीस वेग अशी संज्ञा आहे, आणि तो काळें करून मोलला जातो, आणखी हा एक चलनाचा नियम आहे कीं जितके प्रेरणें करून पदार्थाचे अंगी चलन उत्पन्न केलें, तितका त्याचे चलनाचा वेग असतो . स्वतंत्र वेग आणि वेगगण्य वेग यांत भेद काय याचा विचार करूं .

दुसऱ्या पदार्थाचा चलनवेग लक्षांत न आणितो, एकदयाच पदार्थाचे चलन वेगाचा विचार करितात, तेव्हां त्यास स्वतंत्र वेग म्हणतात. उदाहरण : जेव्हां घोडा दाहा घटकांत पचास कोस धावतो, तेव्हां त्याचा स्वतंत्र वेग एके घटकेत पांच कोस होतो.
एके

एके पदार्थाचे चलनवेगाचा दुसरे पदार्थाचे चलनवेगाशी संस्कार करून त्या दोघांतील भेद भाव जीव्हां लक्ष्यांत आणितान, तेव्हां त्या भेदास पदार्थाचा वेग गण्यवेग असें म्हणावे. यास उदाहरण, मनुष्य तारवांत बसला असता, ती तारवाचे स्वतंत्रवेगाने चलन पावतो, तथापि तारवाची आणि मनुष्याची बरोबरी केल्यास, मनुष्य स्थिर आणि तारूंचालनें असें कळूं येईल, परंतु जिकडे तारूंचालत आहे तिकडे तोंड करून मनुष्यही त्या तारवांत चालूं लागेलें, तर त्याचे आणि तारवाचे चलनांत जितकें अंतर सांपडेले, तितका त्या मनुष्याचा वेग गण्यवेग होय.

कु ०—, आपणजें म्हणतां त्याचा मला बोध झाला कीं नाहीं हें पाहावे, मी बोलतो, एके पदार्थाची चलनत्वरालीची दुसऱ्या पदार्थाचे चलनत्वेशी बरोबरी केली आहे, तीस वेग गण्यवेग म्हणतात. उदाहरण, जितक्या वेळांत एक तारू, तीन पदलांब हाकारेलें, तितक्याच वेळांत दुसरे जर एक पदलांब हाकारेलें, तर पहिल्याचावेग दुसऱ्या पेक्षा तिपट होईल.

गु ०—, याविषयाची सामान्यरीति अशी आहे, कीं पदार्थ जास्त्या नांत चलन पावतो त्या स्थानावरून त्या पदार्थाचावेग मोजावा, आणि पदार्थाचे चलनास जितका वेळ लागतो तितक्यावेळाने ती मोजावा. उदाहरण, जर त्यां विसाचटकांत शंभर कोस ग

मन-

(६२)

मन केलें, तर तुझे एका घटकेंत किती कोस गमन होईल ?

कु ० — ' एकशें कोस जेथें गमन झालें, तो मार्गही एकशें कोस लांब आणि गमन विसां घटकांत झालें, इतक्या काळाना त्या स्थानास भाग घेतों ह्मणजे प्रति घटकेस पांचकोस गमन झालें, असें उत्तर सहज होईल. (घटका- कोस- प्रतिघटकेस गमन)

२० - १०० - ५ उत्तर.

$\frac{100}{20} = 5$

परंतु आपेक्षां शंभरकोस मार्गास पांच कोस गमनाचा भाग घेतला असतां धीसकोस असें उत्तर होईल; (गमन-स्थान-वेळ)

५ - १०० - २०

$\frac{100}{20} = 5$

त्यापेक्षां स्थानाचा गमनानें भाग घेतला असतां जें उत्तर होईल, तितका काळ असें ह्मटलें तर चालेलना.

गु ० — ' कोचालणार नाही; आणि तुझी इच्छा असली तर असेंही बोलत जा, कीं गमनास काकें करून गुणिलें असतां जें उत्तर होईल, तें स्थान असें आणावें. याविषयीं मी प्रश्न करितों, अरे गोपाळा, जर तुं एके घटकेंत दोन कोस गमन करशील, तर साहा घटकेंत किती कोस तुझे गमन होईल ?

गो ० — ' बारा कोस होईल, कांकीं दोन साहासीं गुणिलें असतां त्यां

था

चा गुणाकार बारा होईल

गु ० — सम गति, वर्धमान गति, क्षीयमाण गति यां पदांचा अर्थ तुम्हा कळला आहे ना ?

कु ० —, कळला आहे असें तर मला यादतें परंतु मी बोललों आपणें श्रवण करावें. पदार्थांची जी मति एकासारिखी, आणि जीं पर्थें त्या गतिची स्थिती आहे तीं पर्थें तीं समान वेग असतें तीं स, सम गति म्हणावें, उदाहरणः जो घोडा प्रतिघटकेस एकासारिखे मी जले कोस चालतो, त्याची गति सम गति होय घडयाळाचे कांटया वरून सम गति यथास्थित कळू येईल. कांकीत्या कांटयाचे चलनावरून समान काळाचा बोध होतो.

गु ० — समान गतीचें तुला तर यथास्थित ज्ञान झालें, आणि जेव्हां पदार्थ एके काळांत जितका मार्ग क्रमितो तितकाच दुसऱ्या काळांत क्रमितो, तेव्हां त्याचे गतीस समान गती म्हणतात. असें जर तूं योलत गेलास, तर त्या विषयाचा दुसऱ्यास लीं कर बोध होईल. पदार्थावर एकच वेळ प्रेरणा करून उगें राहिलें, म्हणजे त्याचे अंगीं सम गती उत्पन्न होते; जसा फळीचा टोळा चेंडूवर मारिला असतां चेंडूचे अंगीं गती उत्पन्न होते तसें.

गो ० — परंतु चेंडूचे अंगीं सम गति उत्पन्न होत नाही, त्याचा वेग हळूहळू कमी होतो, आणि नंतर तो भूमीवर पडतो.

गु ० —, चेंडू जड पदार्थ असें तुला समजलें नाहीं काय ? जशी त्या
चे अंगीं स्वतां चलन पाववयाची शक्ति नाहीं, तशीच चलन अव-
स्थेंत असल्यास स्वतां स्थिर राहावयाची शक्ति नाहीं, याज करि
तां नेह्मां तो पतन पावतो, तेव्हां त्याचे उडुनावस्थेचा नाश करू-
न त्यास झूमीवरपाडणार, अशी एक दुसरी प्रेरणा आहे .

गो ० —, जी प्रेरणा पदार्थाचे उडुनास अवरोध करून त्याचा
नाश करिते ती प्रेरणा गुरुत्वाकर्षकत्व होय, परंतु जर गुरुत्वा-
कर्षकत्वाची प्रेरणा नसती, तर चेंडू कदापि उगान राहाना का-
य ?

गु ० —, जर चेंडूचे गतीस गुरुत्वाकर्षकत्व वायू इत्यादिक प-
दार्थांचा प्रतिबंध नसता, तर चेंडू तर काय, परंतु दगड उड-
विल्यास सरळरेषानुरूप आणि समानवेगानें पुढें पुढें निर-
ंतर गमन करित असता .

गो ० —, आपले भाषणावरून मला आश्चर्य वाटतें ! कांकी
पदार्थाचे अंगीं सतत गति उत्पन्न करणें हें केवळ अशा-
क्य, असें म्या मानिले आहे ?

गु ० —, पदार्थाचे अंगीं सतत गति उत्पन्न करावयास मनुष्यस-
मर्थ नाहीं, कारण कीं पदार्थाचे अंगीं जीजी गती मनुष्ये नि-
र्माण करितात त्यांसां गतीचा गुरुत्वाकर्षकत्व नाश करून
टाकितें

टाकितें.

कृ० — परंतु मला वाटते, कीं जरी पृथ्वीचें आकर्षण नसलें, तरी माझे अल्प उडवण्याने दगडाचे ठायीं सतत चलन निर्माण होणार नाही.

गु० — दगडास अल्पायासानें अथवा विशेषायासानें उडविलें, तथापि त्याचे चलनाचें नैरंतर्यात किमपि अंतर पडणार नाही, जर त्यास अल्प प्रेरणें करून उडविलें, तर तो अल्पवेग चलन पावतो, कांकीं जितके प्रेरणें करून पदार्थ उडवावा, तितका त्याचा उडानवेग असतो, आणि जर त्याचे उडानास कशाचा प्रतिबंध नसला, तर जो वेगें करून आमार्गीत त्यास उडविलें आहे, त्यावेगानें त्याच मार्गीत तो उडत जाईल.

गो० — हे तर मला केवळ असंभाव्य वाटतें, यासारिखा व्यापार दृष्टीचे ठायीं आपले दृष्टीस कोठे पडत नाही.

गु० — बाबा! असें क्षणून को बरें. जेव्हां तूं स्वस्थ पदार्थाचे गतीचा विचार करूं लागशील, तेव्हां असें तुला कळूं लागेल कीं जीं पदार्थांचे ठायीं सतत गती असे दृष्टीचे ठायीं असंख्यात आहेत, आणि सतत गति स्वस्थ पदार्थांचे ठायीं आहेत ते प्रेरणें करून सृष्टि सुशोभित आहे. परंतु ब्रह्मांडाचे ठायीं जितके पदार्थ आहेत, त्यांचे ठायीं जर सतत गति उत्पन्न होत असल्या,

तर

तर प्राणी मात्रांस सर्व प्रकारचे सुरव अप्राप्य झालें. एतद्विषयी ईश्वराने सतत गतीस या भूमीचे ठायीं दुर्निवार प्रतिबंध उत्पन्न केले आहेत, आणि या प्रतिबंधांहीं करून आपणास महान् महान् जश श्रम प्राप्त होतात, तरी या पासून जेजे अनुक्रमाने आणि नियमाने व्यापार घडताहेत, आणि जें स माधान उत्पन्न होत आहे, ते पोंच करून सृष्टीचे ठायीं जितके जीव आहेत तितक्यांचें संरक्षण होत आहे.

बरे, क्षीयमाण गति झणून काय आहे हे तुझाने मला सांगवेल ना.

गो ० — पदार्थांचीं जि गति प्रतिक्षणीं उणी उणी होत जाते तीस क्षीयमाण गति झणतात. असें कीं मां त्वरेनें चालतां दमली, झणजे हळू हळू पाऊल टाकूं लागतो, किंवा दगड वर उडविला असतां त्याचे वेगाचा पृथ्वीचे आकर्षणें करून हळू हळू क्षय होत जातो.

गु ० — जा प्रेरणें करून पदार्थांचे ठायीं चलन उत्पन्न झालें, त्या प्रेरणीशीं विरुद्ध जेव्हां अन्य प्रेरणा घडत जाते, तेव्हां क्षीयमाण चलन उत्पन्न होतें. सजीव पदार्थ दमले असतां हळू चालतात. अथवा विसांवा घेतात; परंतु जड पदार्थ चलन पावला असतां त्याचे चलनास कशाचा प्रतिबंध होतुन, त्यास मागे हटविलें नाहीं, तर त्याचें गमन कदापि हळू होणार नाहीं, आणि

ती

तो स्वतां स्थीरही राहाणार नाही, कोंकीं त्याचे अंगीं चेतना ना
ही. जड पदार्था पासून जे व्यापार घडतात त्यांचे नियमांचे चंन्न
शास्त्र वर्णन करितें, म्हणून क्षीयमाण गति विषयीं दगडाचे उर्ध्व
गमनाचा त्या मार्गे दृष्टांत दिला, तो दृष्टांत मीं सर्वां पेक्षां मान्य करितों.
कृष्णा आतां तुझी पाळी आली, म्हणून वर्धमान मतीचें मला व्या
ख्यान करून दाखीव.

कृ ०—, पदार्थाचे जागतीचा वेग रुद्धिगत होत जातो, तीस वर्धमान
गति अशी संज्ञा होय, मार्गे गोपाळाने क्षीयमाण चलना विषयीं
सजीव पदार्थाचा दृष्टांत दिला, त्या दृष्टांतास आपण जर दोष
ठेविलानसता, तर आतां तोच दृष्टांत उपयोगी पडता. कोंकीं स
जीव पदार्थाचा लतां चालतां धाऊं लागले, म्हणजे त्यांचें वर्धमान
चलन होतें असें झालतात, निर्जीव पदार्थांचे अंगीं वर्धमान
चलन उत्पन्न होतें असें मला कोठें आढळत नाही, आणि जड
पदार्थांचे अंगीं जीं चलनें निर्माण होतात, त्यांस पृथ्वीचे आकृ
षणें करून क्षीयमाणता प्राप्त होते.

गु ०—, सर्वदा प्राप्त होत नाही, कोणे समयीं पदार्थांचे अंगीं व
र्धमान चलन ही उत्पन्न होतें, असें कीं दगड वस्तू पडत असतां
त्यांचे चलनास हळू हळू वृद्धि प्राप्त होते.

कृ ०—, खरे आहो, कोंकीं दगड पृथ्वीचे जितका जवळ येतो,
तितका

तितका तिज करून विशेष आकर्षित जाता.

गु ० — पदार्थाचे जलनास वर्धमानता प्राप्त होण्याचें कारण तुला या आस्थित कळलें नाहीं. पदार्थ पृथ्वीचे संनिध आला, हाणजे तिचें आकर्षण त्याजवर घडतें यांत संशय नाहीं; परंतु आपण पृथ्वी पासून पदार्थ उंच किति ही ठेविला, तथापि त्या पदार्थावर गुरुत्वाकर्षकत्वाचा भिन्न व्यापार दृष्टीस पडत नाहीं, कांकीं तो पृथ्वीस जवळच आहे.

एके प्रेरणें करून पदार्थाचे अंगी गति उत्पन्न झाली. आणि ती गति त्याचे अंगी असतां त्याजवर जेव्हां ताचें प्रेरणा घडत जाते, आणि तेणें करून जेव्हां त्याचे गतीचा वेग वाढत जातो, तेव्हां त्याचे अंगी वर्धमान गति उत्पन्न होते. याच प्रमाणें दगड उंचा वरून पडतांच त्याजवर जर पृथ्वीचे आकर्षणाची एकदांच प्रेरणा होती, तर तितकेच प्रेरणें करून दगड समान गतीनें भूमीवर पडता, कारण जा पदार्थावर एकदांच प्रेरणा घडली असली तो समान गतीनें चालू पावेल असा भागें सिद्धांत आला आहे. परंतु दगडावर गुरुत्वाकर्षकत्वाची एकदांच प्रेरणा होऊन पडतो असें नाहीं, तो भूमीस पोहोंचे तो पर्यंत त्याजवरील प्रेरणा घडत असते. आणि याच सतत प्रेरणें करून पदार्थाचे गतीस कमक्षीणता प्राप्त होते.

कृ ०— यांचुक्तिचा तर मला पूर्ण बोध होत नाही.

गु ०— दगड उंच स्थाना पासून पडतांच पृथ्वीचे आकर्षकत्वा
जरी अभाव झाला, तथापि दगडाचे अधोगमन दोईक, कांकी
पृथ्वीचे आकर्षणाची प्रेरणा त्यादगडावर प्रथमतः झाली आहे.
आणि असे आहे, कीं पदार्थांचे अंगी एकदां चलन उत्पन्न झाले
आणि त्यास कशाचा प्रतिबंधन झाला, तर तो स्वता स्थिर राहात
नाही. अशी जेव्हां अवस्था पदार्थास प्राप्त होते, तेव्हां त्याची
तीसमान असते. कांकी असे त्याचे उर्ध्वगमनाचे वेगास क्षीय
माणता, किंवा वर्धमानता प्राप्त होण्यास कांही एक प्रतिबंध न
ही. तसें त्याचे अधोगमन वर्धमान आवयास कशाचा उपाय
राहिला नाही.

कृ ०— हीतर मोष्ट केवळ पड आहे.

गु ०— चरें तर म्या सोगितल्या न्यायें करून आ दगडास समगती
प्राप्त झाली असतां तो भूमीस पोहोचें तो पर्यंत त्याजवर पृथ्वी
चे आकर्षणाची प्रेरणा होत आली, म्हणजे त्याचे समगतीची
वर्धमान गति दोईक. कोतर दगड पतन पावतांच त्याजवर पृथ्वी
चे आकर्षकत्वाची जी प्रेरणा प्रथमतः पडते, तीच प्रेरणा तो
दगड भूमीस पोहोचें तो पर्यंत त्याजवर घडत आते. यास उदा
हरण दगड पडतांच त्याजवर घुसलाकर्षकत्वाची पहिल्याने

क पद प्रेरणा घडते, आणि तेणे करून त्याचे अंगी एक पद पतन वेग येतो. आतां हा वेग त्याचे अंगी असतां त्याजवर दुसऱ्या ने दुसरी एक पद प्रेरणा घडते, आणि तेणे करून त्याचे अंगी दुसरी एक पद वेग येतो. नेह्ना पहिल्या प्रेरणेचा आणि दुसऱ्या प्रेरणेचा वेग मिळून त्याचे अंगी दुपट वेग उत्पन्न होतो, आतां हा दुपट वेग त्याचे अंगी असतांच त्याजवर तिसरी एक प्रेरणा घडते नेह्ना इचा एक पद वेग त्यां दुपट वेगांत मिळून त्याचे अंगी तिपट वेग होतो, या प्रमाणे तो दगड भूमीस पोहोचतो पर्यंत घडत जाते.

गो ०— आतां मला आपले कल्पनेचा बोध झाला असा कीं दगडास जो वेग पूर्व प्रेरणे करून होता, त्या प्रेरणांत अन्य प्रेरणा वेग मिळून पहिल्या पेक्षा दगडाचा वेग वृद्धिगत होत जातो.

गु ०— होय आतां तुला बोध झाला खरा, आणि नवी प्रयोग दर्शनें करून आणि गणितें करून असा निर्णय काढिला आहे, कीं पृथ्वीचे आकर्षकत्वा मुळे उंच स्थाना पासून गुरू पदार्थ पडला गला असतां, पहिल्या सेकंदांत सोळा फुट उतरतो, दुसऱ्यांत सोळांचे तिपट उतरतो, तिसऱ्यांत सोळांचे पांच पट उतरतो, चवथ्यांत सोळांचे सात पट उतरतो, आणि याच प्रमाणे तो पदार्थ पडावयास जितकी सेकंदे लागतील तो पर्यंत त्याचे वेगाची

क्रमवृद्धि

कमबुद्धि होत जाते.

कृ ०—, तेका दगड वरून रवाळीं पोहोचावयास जो काळ लागतो त्या काळाचे परिमाणन केलें झणजे कड्याची उंची अथवा विंती गीची लोळी सहजच मोजली जाईल.

गो ०—, आणि म्हाश्रवण केलें आहे कीं जुन्नरा कडे जीवधन पर्वत आहे त्याचे कड्यावरून दगड टाकित्ता असतां चार सेकंदांत भूमी पर पडतो; तेका त्या कड्याची उंची नीनमें फुट लांब असावी.

कृ ०—, बरेजर दगड लंब रूप धरता उडवित्ता, तथापि जिनका वेळ त्यास बडावयास लागतो तिनकाच त्यास बडावयास लागतों काय.

गु ०—, होय तिनकाच लागतो; कांतर दगड उडत असतां त्याचा वेग जसा पृथ्वीचे आकर्षणें करून उणा होत जातो तसाच तो पडत असतो, त्याच आकर्षणाचे प्रमाणें करून त्याचे वेगाची बुद्धि होत जाते.

गो ०—, तेकां मला पाहिलें कीं त्याचे उडान वेगापेक्षा त्याचा पतन वेग विशेष असावा.

गु ०—, विशेष कोठून असेल; कांकी दगडास जें उडान पडत झालें, त्यास पृथ्वीचे आकर्षकत्व नाहींसें करून टाकितें.

नंतर

नंतर ती दगड भूमीवर पडली.

गो ०—, दगडास वर उडवितां त्याचे अंगी उड्डान शक्ति उत्पन्न होती, आणि पृथ्वीचे आकर्षणा पासून त्याचे अंगी पतन प्रादुर्भाव उत्पन्न होतं, परंतु उड्डान शक्ति आणि पतन प्रादुर्भाव ही दोन समतुल्य नसतील, कारण की पृथ्वीची आकर्षकशक्ति पुढे कसारिखीच राहाने, आणि दगडास जी उड्डान शक्ति प्राप्त होती ती विशेष किंवा उणी असते, म्हणजे कोणी समर्थी मी दगडास हळू वर उडवितां, आणि कोणी समर्थी बळाने वर उडवितो.

गु ०—, जर तू हळू वर उडविलेंस तर तो उंच जाणार नाही, आणि पृथ्वीची आकर्षकशक्ति त्यास लोंकर खाली पाडेल, परंतु जर बळें करून उडविलें तर फार उंच जाईल, आणि पृथ्वीची आकर्षकशक्ति त्यास केवळ लोंकर पाडणार नाही. दगड सोळा फुट उंच जाईल इतक्या बळाने जर उडविला, तर त्यास पडावयास एक सेकंद लागेल, आतां मयोग दर्शनद्वारा आसा निर्णय होतिला आहे. कीं जा घेरणे करून दगड सोळा फुट वर उडाला जाईल, ती घेरणा त्या दगडास तितकें उंच एका सेकंदान उडवील, तेव्हां यावरून असे सिद्ध होतं, कीं पदार्थास उडावयास जितका वेळ लागतो, तितकाच त्यास पडावयास लागतो. आणि रवी दगड जितका उंच उडवावयाचा आहे

तितकी

तितकी त्याजबरे मरणा घडली पाहिजे. मोगाचा दगडास वर उडविला त्याचे अंगी जी उड्डान शक्ति उत्पन्न होते, ती आणि पृथ्वीचे आकर्षणा पासून जें त्याचे अंगी पतन प्रायण्य उत्पन्न होते ते ही दोन सर्वदा समान होत; आणि पदार्थ केवदा ही उंच उडो, तथोपि ही दोन एक मेकास जिकण्या विषयीं तुल्य असतात.

पदार्थाचे अंगी चालकत्व आहे त्याचें व्याख्यान नीतु जमनि आतां करितों. जड पदार्थाचे अंगी चलन असतां तो दुसऱ्या पदार्थाशीं जर भेटला, तर त्यास धक्का मारून त्याचे अंगी चलन निर्माण करितों, अशा पदार्थाचे अंगी जी शक्ति नी चालकत्व सणाचें. (पदार्थाचे वेगानें गुणलेला जो पदार्थाचा प्रत्यक्ष) क्षणाजे पदार्थाचा भार आणि वेग, ही दोन मिळून त्याचे अंगी चालकत्व उत्पन्न होतें.

गो ०— पदार्थाचे अंगी चालकत्व उत्पन्न काय पास आपणें मितकें तेंच कारण असाचें, कां कीं पदार्थाचे अंगी चलन जितकें विशेष, तितका दुसरे पदार्थास तो विशेष धक्का मारितो.

रु ०— असें आपेक्षा आहे. त्या पेक्षां लघु पदार्थाचे अंगी जर विशेष चलन असलें, तर गुरु पदार्था पेक्षां त्याचे अंगी चालकत्व विशेष उत्पन्न दोईल. यास दृष्टान्त, दगड क्षाताने उडवावा त्या पेक्षां धनुष्या पासून तीर सुटतो, त्याचे अंगी धक्का मार

एषां सामर्थ्य विरोध उत्पन्न होईल.

गो ०—, आपाखी आपणास व्यवहारा करून कळते, कीं जी पदार्थ गुरू त्याचा विशेष धका बसतो, हाणून आपण संमितलें कीं पदार्थाचा भार आणि वेग मिळून पदार्थाचे अंगी चालकत्व उत्पन्न होतें, ही प्रसिद्ध गोष्ट होय, परंतु पदार्थाचा प्रकल्प त्याचे वेगाने गुणाथा हे मन्ना कळत नाही मन्ना वाटनें कीं या दोहों कारणोंची मेलवणी करावी.

शु ०—, प्रयोग दर्शन द्वारा असा प्रत्यय आला आहे कीं आप पदार्थाचे अंगी तिषट भार, आणि जाचा चलन वेगही तिषट, त्याचे अंगी नळपट चालकत्व उत्पन्न होतें, परंतु तुझ मथना पमाणें त्या भाराची आणि वेगाची भर मेलवणी केली, आणि गुणाकार नकेला, तर साहाय्य मात्र चालकत्व उत्पन्न व्हावें असें मात होईल. यंत्र शास्त्राचे जें मुख्य मुख्य विषय त्यांत ल चालकत्व हा एक विषय होय, हाणून याचे व्याख्येचे त्यांत स्मरण करावें. आणि तुला असें कळू लागेल कीं यंत्राचे अंगी जडत्व अन्य प्रतिरोधकत्व आहे, त्याचे दूरीकरणार्थ आपण हलें करून किंवा अन्य पदार्थ करून जेव्हा यंत्राचे ठायीं चलन उत्पन्न करावें, तेव्हांच त्याचे अंगी कोणी एकव्यापां रिका निर्माण होतें.

पदार्थापासून

पदार्थापासून प्रत्याघात घडून घडतो तोही एकचळनाचा नि
 बम आहो, आणि त्याचें मी तुज प्रति आतां व्याख्यान करितों.
 पदार्थ ० ह्या चलन विशिष्ट आहे तेव्हां तो दुसऱ्या स्थिर पदा
 र्थाशी जर भेटला, तर त्यास धक्का मारितो, परंतु स्थिर पदा
 र्थास जितका धक्का बसला तितकाक त्या पासून चलन विशि
 ष्ट पदार्थास बसतो, अथवा शास्त्र संप्रदायानें बोलिले अस
 तां असें होतें, कीं आघात आणि प्रत्याघात समान आणि पर
 स्पर समुच्च मार्गांत घडतात.

श्री ०—एक पदार्थ दुसरे पदार्थावर जितक्या बळाने प्रहार क
 रितो, तितक्याच बळानें तो दुसरा पदार्थ त्या पक्षिण पदार्था
 वर उलटा प्रहार करितो, असाच आपले वचनाचा अभिप्रा
 य काय.

गु ०—होय तसाच.

सु ०—परंतु एके मनुष्यानें कोणाचे तोंडावर बुकी मारली तर
 जितकी वेदना तोंडास होत, तितकी मारणाऱ्याचे हातास हो
 त नाहीं हे कसे.

सु ०—तें असें आहो, कीं मुरग्याचे ठायीं जितकी चेतना ति
 तकी बोटाचे पेंसेस नाहीं, हाणून एकास वेधना विशेष आ
 णि एकास जख्म, परंतु दोहों पासून जं परस्पर संघर्ष आघा

सं चडतात ते समानच आहेत.
हे दोन हस्तिदंत गोळे दोरीस
टांगलेले आहेत. यांमून (य) गो
ळा कांहीसा एकीकडे सरकून
सोडून दिला असतो (ब) गोळ्या



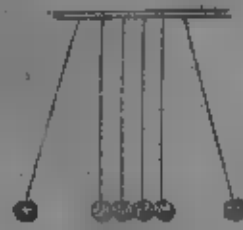
वर बसतो, आणि आपण जितका एकीकडे स झाला होता ति
तकें (ब) ला उडवून आपण उगारावातो, कांतर जेव्हां त्याने
(ब) ला धक्का मारून उडविलें तेव्हां (ब) नेही उलटून त्यास ध
क्का मारिला. तेणें करून त्याचे अंगां जें चलन उत्पन्न झालें हो
तें, त्याचा लोप होऊन तो उगाच राहिला.

कु ०—, (ब) गोळ्याने (य) गोळ्यास धक्का मारिला, स
णून (य) चे चलनाचा लोप झाला असें नाही, परंतु मला
वाटतें कीं (य) चें अवघेंच चलन (ब) ला गेलें, यास्तव (य)
चे चलनाचा लोप झाला

गु ०—, चलन विशिष्ट पदार्थ दुसरे पदार्थास धक्का मारितो,
आणि तेणें करून जितकें त्याचें चलन उणें होतें, तितकें ध
क्का बसलेल्या पदार्थास जातें असा मुझे कीलण्याचा आ
राय तो खराच आहे परंतु आपदार्थास धक्का बसतो, त्या
चें, प्रत्याघातें करून चलन विशिष्ट पदार्थाचे चलनाचा लो

प होती.

हे साहा दृष्टिदंती गोळे एके ओ
ळीने परस्पर संलग्न रांगिले आ
हेत. पांतील पहिल्यास काहीसे
एकी कडे करून दुसरे गोळ्याव
र सोडून दिले. तर कोणाचा ही
गोळा न उडता त्या ओळीचा हो



पटील गोळा पहिले गोळ्या इतका उडतो. याचे कारण तुझा
सांगवेल ना ?

गो ०—, सांगवेल. असें तर मला यादनें, परंतु आपण पाहावे. प
हिले गोळ्याने दुसऱ्यावर धक्का मारिताच. दुसऱ्याने ही पहिल्या
स धक्का मारिला, तेणें करून पहिल्याचे चलनाचा लोप झाला
आतां दुसरा गोळा चलन विशिष्ट होतो आपले दृष्टीस पडला
नाही, तथापि त्याने तिसऱ्यास धक्का मारिला, आणि त्याचे स
त्याघातें करून दुसरा स्थिर राहिला, याच प्रमाणें दुसऱ्याचा
व्यापार घडून चौथील ओ गोळा त्याजवर धक्का बसतो, या
स कोणाचा पुढें प्रतिबंध नाही घणून तो उडतो.

गु ०—, यां तर उन्म प्रकारें उपपादन केले. परंतु पाहा, ह
दृष्टिदंती गोळ्या सारिले जेव्हां नियताकार पदार्थ असतात

तेव्हाच

तेजाब त्या निवेदन केलेली का
थें दृष्टीस पडतात. आणि हे दोन
गुप्तिकेचे गोळे आहेत हे निश्च
ताकारन केत, सगून यां पासू
न काहीं भिन्न कार्य करूं येईल.



यांतील (उ) गोळा काहींसा
मार्गे करून (ई) वर सोडून दि
ला असतां (इ) ये काहींसे चलन (ई) ला माईल, आणि ते दो
घे जितका (उ) मार्गे गेला, तितके पुढें उडणार नाहीत, परंतु
हांचे बरोबरच काहींसे उडतील. कांकीं त्यां गोळ्यांचे ठायीं
निश्चताकारत्वाचा अभाव आहे, सगून आपाप आपाप
त्या घात यांची कृति होत नाही.

किंनि एकांस सगळींचे ठायीं प्रत्याघात किती उपयोगी प
डत आहे हें पाहा ! पक्ष्यादिक उडान करूं लागले असतां आ
पले परेचे करून वायूवर आघात करितात. मग वायू पासू
न प्रत्याघात उत्पन्न होतो तेणें करून त्याचानें उडवतें.
गो ०— मला असे कळलें होतें, कीं पक्ष्याने आपले पंख वि
स्तीर्ण केलें असतां तो वायू पंखा काहीं हलका होत असे
ल, तेणें करून त्याचानें उडवत असेल.

शु ०—, पांखें आपला पोंख जेव्हा पसरितें, तेव्हां तें वायू घेऊन बऱ्या प्रकारें झेललें मान आतें, कारण की ते वायू सुंदर ले असता त्यांचे खाली अधिक वायू राहातो, परंतु जर ते पांख निरंतर हालवित न गेले, तर ते पतन पावेल. यास्तवकी ते वायू पेक्षां जड होय, आणि पक्षी आपले कोट्यावर तलपतो तेसमयी आपले पांख निरंतर हालवितो तुम्हाही दिसला असेल. पक्ष्यांचे शरीराचा जितका भार आहे, तितके बळाने ते आपल्या पांखें करून वायूवर जेव्हा आघात करितात, तेव्हा वायू पासून मत्वाघात उत्पन्न होऊन त्या पक्ष्यांचे शरीराचे भारास सांभाळून धरितो, आणि तेणें करून तो पक्षी झेलला जातो. पक्षी झेलला जाण्यास आपल्या परवाने जीमहार करितो, त्या महारापेक्षां वायूस विशेष महार जर झाला, तर वायूचा मत्वाघात त्यास वर उडवितो, वायूस उणा महार जर झाला, तर तो हळू हळू खाली उतरत जातो, आणि गोवी पक्षी आपले पंख पसरून, काही वेळ निश्चळपणें राहून, झटकण आपले कोट्यांत जातो असें त्याही पाहिलें असेल.

शु ०—, होय महाराज आहाहा! मत्वाघाता पासून किती अर्थ कर्म उत्पन्न होताना! वरें उडानजर यांत्रिक कर्म आहे.

तर आपण मनुष्ये आपले शरिराचे मळत्या प्रमाणे पोख
कां करीत नाही, आणि त्यांस आपले रपांचास बसवून हाता
नी हाववून वायूत कां उडत नाही ?

गु ०—, असे प्रयत्न करून बहुत वेळां पाहिले, परंतु एकदा
ही मिट्टीस गेलें नाहींत, तेव्हां शेवटीं असें मानिलें आहे,
कीं उद्धान करणे, हें मनुष्यास असाध्य होय, पक्ष्यांचे मळ
त्या पक्षां त्यांचे अंगीं बाहुबळ विशेष त्याप्रमाणे मनुष्याचे
नाहीं नाहीं, यामुळे आपणास उडतां येईल इतकें मोठे आ
पण जर पोख केले, तर त्यांस हालवावयास आपले अंगीं
बळ नाहीं.

गो ०—, परंतु महाराज, पक्षी उडतानां पोख रवालीं घर करि
तो, तेव्हां त्यांचे पंखांचा आपात वायूवर दोहीं कडे पडत
जातो, आणि या वरून असें सिद्ध होतें, कीं त्यांचे पाखावर
दोहीं कडे वायूचे दोन प्रत्याघात उत्पन्न होतात, तेव्हां या दो
ही प्रत्याघातांचा परस्पर विरुद्धापार चडून पक्ष्यांचे
उद्धानास प्रतिबंध होईल, ?

गु ०—, पक्षी उडत असतो आपल्या पाखांस प्रसृत करून
वायूचे ग्यालील अंगास प्रहार करितो, आणि त्याच का
रणानें तो घर उद्धान पावतो, परंतु, तो जर पाखांस प्रसृत
करून

करून उंच करितात, तर वायूचे वरील अंगास त्याचा आघात होता. आणि वायूचा प्रत्याघात होऊन त्या पक्ष्यास खाळां उतरविता. आतां त्याचे उड्डानास काहीं प्रतिबंध नव्हावा. झणून तो पोरव उंच करिते समयां त्यास संकुचित करितो, आणि पुन्हा विस्तृत करून वायूचे स्वालील अंगास प्रहार करितो.

गो ०—, यावरून माझे लक्ष्यांत असें येतें, कीं वायूस आघात करावयास पक्षी आपले पोरवांस विस्तृत करितो, आणि वायूचा प्रत्याघात त्यास पुढें लोटीत जातो आतां पुन्हाही वायूस प्रहार करावा, झणून त्यास तो संकुचित करितो मग त्यास जिकडे उड्डान करावयाचें असेल तिकडे तो करितो. अस्यही याच न्यायें करून पोंछेत असतील.

गु ०—, होय पक्ष्याच प्रमाणें अस्य आपले पोरवांस व्यापारितात; आणि मनुष्य पोहोते समयां आपले हाताने जलास तोडितो. जलापासून प्रत्याघात होऊन तो पुढें पुढें लोटला जातो. आणि जलाची विरुद्ध प्रत्याघात उणाव्हावा. झणून आपले हात जलातून निरग्न करून काढितो, आणि पाण्यावर वल्लें मारते समयां पाण्याचे पुढल्या अंगाचा प्रत्याघात त्या वल्ल्यास नव्हावा झणून त्यास पाण्यांतल्या

पाण्यांत मारित नाहीत, परंतु बर तिकीस काढून मारितात.

कु. ०—, जितके नियताकार पदार्थ आपण मला पूर्वी सांगि-
तले, त्या पेशां दुमरे कोण कोणते आहेत त्यांचें मज प्रति-
आतां कथन करावें.

गु. ०—, म्या वायूचें तुज प्रति वर्णन करितों नियताकार त्याची
अशी व्याख्या केली, कीं पदार्थास संकुचि न केलें असतां जा-
धर्म करून तो आपला पूर्व आकार धारण करितो, त्या धर्मा-
स नियताकारत्व म्हणावें. उदाहरण, वेतास बांकवून सो-
डून दिलें असतां तत्काळीं पहिल्या सारिखा होतो; भुजेंस
बाटाने आपून तेथून थोड काढितांच ते मांस पहिल्या सारि-
खें होतें, आणि चेपण्याची खुण काहीं राहता नाहीं. असें
कार्य होण्याचें जें कारण तें नियताकारत्व होय.
सर्व पदार्थापेक्षां वायूचें ठावीं नियताकारत्वाचें फार प्राव-
ल्य आहे, याकरितां वायूस नियताकार प्रवाही असें म्हण-
तात. कठीण पदार्थांही कोडींसे नियताकार आहेत, दोन
हस्ति दंतांचे गोळे अथवा धातुचे गोळे घेऊन एकत्रच
र एक मारिले, तर जेथें त्याचा आघात होतो तें अंग सपा-
ट होतें, परंतु त्याचें अंगीं नियताकारत्व, झणून तत्का-
ळींच ते पूर्वाकार धरितात.

गो ०—, आह्मी हस्तिदंती मोठ्या गोळ्या खेळतां गोटी गोडी मनाडिते, परंतु त्या गोट्यास जेथें टोला पसतो तेथें काहीं खुण राहात नाही.

गु ०—, खुण राहात नाही असें स्पष्टूनको, तुला ती दिसत नाही, कांतर त्या गोटीचे अंगींचें नियताकारत्य त्या खुणेस अत्यंत त्वरेने नाहीसें करितें.

चिखल, माती, मेण, कोणी इत्यादिक जे मृदु पदार्थ, त्यांचे ठायीं थोडकें नियताकारत्य राहातें, स्पष्टून त्यांस पदार्थ केला असतां चिन्ह राहातें, सर्व पदार्थां पैक्षां मधाही पदार्थांचे ठायीं अत्यंत थोडें नियताकारत्य राहातें.

कु ०—, जर चिखल नियताकार असना, तर त्याजवरून पाउलें उचलितोच पाउलाचे चिन्हाचा लोप होत जाता, वरें मद्दाराज, असें नियताकारत्य कशापासून होतें ?

गु ०—, नियताकाराचे उत्पत्ति कारणाविषयीं नामा मते आहत, आणि त्यांतल कोणतें मत खरें, हानियाडा करावयास मी समर्थ नाही. परंतु मला असा सिद्धांत वाटत आहे, कीं नियताकारत्य संकोच्यत्व दाखवितें, आणि तें संकोच्यत्व पदार्थांचे अंगींची जी सच्छिद्रता तीचे आश्रयाने राहातें, कारण कीं जा पदार्थांचे अवयवांचे ठायीं ज्विदें

किया

किंवा अवकाश जर नसता, तर त्या पदार्थाचे अंगी संकोच्यत्याचा अभाव असता.

गो ०—, झणजे पदार्थाचे अवयव जर अत्यंत घट्ट मिळाले असते तर पदार्थ दाबला न जाता, असाच आपले सोलण्याचा अभिप्राय काय ?

कु ०—, तेव्हा या अभिप्रायावरून असेंही सिद्ध होतें, कीं जो पदार्थाचे अवयव परस्परांपासून दूर ते पदार्थ अत्यंत संकोच्य, आणि संकोच्य या मुळे अत्यंत नियताकार, आणि वायूची ही हीच अवस्था, कोंकीं मलावाटतें सर्व पदार्थांपेक्षां या पूर्वे अंगी अत्यंत थोडें दादर्ये आहे.

गु ०—, वायूचे अवस्थेवरून नियताकारत्वाचे उत्पत्तिकारणाच्या त्या जो नियम केला, तो केवळ निर्विघाद नव्हे, वास्तवकीं प्रवासां पेक्षां कठीण पदार्थ अत्यंत सदादर्ये असतां पदार्थाचे ठायीं नियताकारत्व नांदत असतें, परंतु शिथिल अवयव पदार्थांचे ठायीं नियताकारत्वाचा केवळ लेशा राहता, यावरून असें जाणावें, कीं नियताकारत्वाचा अर्थ संकोच्यत्व केवळ होय असें नव्हे, परंतु संकोच्यत्व समावाधिकरण जी पूर्वाकारप्रयणता, तीसच नियताकारत्व झणावें.

गो ०—परंतु महाराज, हस्तिदंत आणि धातु यांचे ठायीं तर छिद्रें नाहींत तेव्हां हे संकीर्ण कशा कशावरून झणार्हे ?

गु ०—हस्तिदंत आणि धातु इत्यादिकांचे अंगी जीं छिद्रें आहेत, तीं उपनेत्र सादित्या पांथून आपले दृष्टीस गोचर न येत म्हणून त्या पदार्थांचे अंगीं छिद्रें नाहींत असा निश्चय करून घे, कांतर सर्व पदार्थां पेशां सोनें अत्यंत सदादर्य असतां ते ही अत्यंत सच्छिद्र आणि त्याचीं छिद्रें इतकीं मोठीं कीं जात पाणी राहो असा एक सुवर्ण गोल घेऊन, त्या मध्ये घानलेखी जलास मळसूत्रें करून दाबिलें, तर ते जल त्या गोला मधून बाहेर निघेल.

कु ०—जा पेशां सुवर्णा मधून जल बाहेर निघतें, त्या पेशां सुवर्णाचे अंगीं छिद्रें निश्चय असावीं, आणि तीं छिद्रें त्या पाण्यास बाहेर पडावयास मार्ग होत, आणि सुवर्ण इतकें सच्छिद्र तेव्हां जे पदार्थ मोन्या पेशां अत्यंत स्वल्प सदादर्य ते सच्छिद्र असतील यांत नवल काय.

गु ०—सच्छिद्र ते विषयीं पदार्थांत इतकाच भेद कीं कित्येक पदार्थ बृहच्छिद्र, आणि किती एक पदार्थ शुद्धच्छिद्र. सांदण भाड, ताड, इत्यादिक झाडांचे गीर यांचे ठायीं मोठ मोठीं छिद्रें असतात. आकुड दगाड इत्यादिक जीं वर गुळ गुळीत के

लीं

की नाहीत, तोंपर त्यांचे अंगीची छिद्रे बहुत करून आपले ह
 प्रीस पडतात, परंतु ह्मनि दन धातु आणि जे पदार्थ रंगलेले औ
 णि गुळ गुळीत केलेले, त्यांचे अंगीची छिद्रे आपणास दिसत
 नाहीत पदार्थांचे सच्छिद्रे तेथें तुला पूर्ण ज्ञान आवें, सच्छिद्रे वि
 षयां ऐजाक नुतन साहेबाची कल्पना भयण कर, ती असें अ
 नुमानें करून बोलिला आहे, कीं पृथ्वी निःछिद्र होई असें जर
 तिला संकुचित केलें, तर तिचें मद्रस्य थोर स इंचा इतकें होई
 ल.

गो ०—आदादा, कितीही विपरीत कल्पना ! ऐजाक नुतन सा
 हेब आकर्षकत्व सत्ताचा उत्पन्न करी होता, कारण त्याचें असें
 अनुमान होईल गेलें, नाहींतर मी त्याची उपहास्यता केली
 असती. त्याणें ब्रह्मणें आहे तितकेंच थोर पृथ्वीचे मद्रस्य
 वस्तुतः असतें, तर आपणास लिखा नाच अत्यल्प आले
 असतें.

गु ०—मनुष्याचे आकृत्यतुल्य त्यास अत्यल्प किंवा मह
 त्व येत नाहीं. असें जर होत असतें, तर आपणास लिखा
 वत् अत्यल्प निश्चय येतें, आणखी ऐजाक नुतनाचे शरीर
 अत्यल्पानें त्याची बुद्धि संकोचित न करती कळेलें.

कु ०—बरे आतां त्या गोष्टी एकी कडे ठेवा, परंतु असा वि

र करा, की अग्नि पदार्थों की छिद्र उघड़ी देवितो, आणि विस्तीर्ण करितो वेगें करून फार उत्तम झालें, नाही तर एकदां आकर्षकत्वानें आपणास आवळून इतकें लाहान केले असतें, कीं आपणास सुण्याचे बिलोन राहाण्याची योग्यता आली असती.

गु ०—आतो पत्याघाताचें मी आणखी विवेचन करितो. श्वण करा, पत्याघात आघात विरुद्ध आहे. श्वणून त्या पाहून परावृत्तिचलन उत्पन्न होतें, जर भिंतीवर चेंडू मारिला तर तो उलटून मार्गे उडतो, तो चेंडू मार्गे उडण्यास भिंतीचा पत्याघात कारण होय, आणि त्या मार्गे उडण्यास परावृत्तिचलन क्षणताव.

कु ०—लोकरीने किंवा कोंड्याने भरले चेंडू पेशां वाटून भरला चेंडू भूमीवर मारिला असतां कां अधिक उडतो, हें मला आतो कळू लागलें, त्या चेंडूत तो वायू संकुचित होऊन राहिला असतो त्याचे अर्गी नियताकारत्व विशेष, श्वणून त्यावर विशेष पत्याघात उत्पन्न होतो, आणि तो पत्याघात आणि चेंडू मारितो तो आघात पडला यांची वृद्धि होते.

गो ०—आणि म्या असें पाहिलें आहे, कीं दगड भिंतीवर नीट उडविला श्वणजे तो उलटून मार्गे नीट येतो, आणि तिकेस

रहाति

उडविला असतां मागे येते समयां काही सा उंच उडतो, आणि झेलायचास सोपडतो.

गु ०—, भिंतीवर नीट उडविला असें स्पर्श न की, लंबरूप उडविला असें स्पर्शत जा, कांकी अनेक रूपांचा वांकड्या नव्हे, त अशा जा रेखा त्या सर्व रेखा नीट असें स्पर्शतात, यास्तव मिर्कस रेख नीट आहे, आणि लंबही नीट आहे, आतां जी रेखा लंब आहे तिजकडे सव्य लंब रेख असत्ये, स्पर्शजे त्या लंब रेखा झोक इकडे किंवा तिकडे नसतो, परंतु त्या रेखेचे सर्व कडे समान कोण होतात असा तिचा झोक असतो, यें कोण स्पर्शून काय आहे हें तुला समजतें ना ?

गो ०—, होय दोन रेखा एकेंद्रित मिलाव्या स्पर्शजे कोण होतो.

गु ०—, बरें तर ही आकृति पाहा, अब ही भूमी होय, स उपा रेखेंत गोळा त्या भूमीवर आला स्पर्शजे सड ही रेख अब रेखा मिळून दोन कोण होतात, आणि हे दोन्ही कोण समान आहेत.



रु ०—, जी कोणाचे रेखांची

लांबी समान नाही. ते कोण समान कसे होतील.

गु ०—रेखांचे लांबी वरून कोणास समविषम असें झणत नाही. परंतु त्या रेखांत जी अवकाश असती त्या वरून कोणास सम कोण किंवा विषम कोण किंवा जसें ह्या वाक्याचें असेल तसें झणतात.

कृ ०—परंतु रेखा जितक्या लांब तितका त्यांत अवकाश विशेष असावा.

गु ०—कर्कोटक घेऊन या कोन बिंदूस मध्य करून या कोना भोवतें एक वर्तुळ काढ.

कृ ०—कर्कोटक केवदा रुंद उघडें.

गु ०—तुला जेवढें मोठें वर्तुळ आहे तेवढें होई. आणि जो कोन मोठा वयाचा आहे त्याचा दोन रेखा कापल्या जात. एवदा रुंद उघड वर्तुळाचें महत्त्व कसेंही असो. तथापि त्या वर्तुळाचे तीनशें साठ भाग करितात. आणि त्या भागांस अंश अशी संज्ञा होय. आतां कोनांत जी अवकाश गडिता. तो एक वर्तुळाचा खंड आहे. म्हणून त्या अवकाशांत त्या वर्तुळाचे किती एक अंश असले पाहिजेत. कोन जितका मोठा तितके त्यांत अंश अधीक. आणि दोन्ही कोणांत एक सारिखे अंश जेव्हां असतात.

तेव्हा

तेव्हां त्यांस समान कोण झणतात.

कृ०—, आतां मला कोणाचा बोध झाला. कोणाचे रेघांत जितका अवकाश तितकें कोणाचें महत्त्व. त्या पेश्यां कोणाचें महत्त्वाचा निश्चय त्याचें अवकाशावरून होतो, त्याचें रेघांचे लांबीवरून होत नाही.

गु०—, तुला तर कोणाचे महत्त्वाचें यथास्थित ज्ञान झालें. आतां जशी म्या मागे कोणाची आकृति काढून दाखविली, त्याप्रमाणें एक उंचरेघ दुसऱ्या रेघेवर येऊन दोन कोण झाले, तर त्या कोणांत किती अंश असतील हें तुझां सांगे व लना ?

कृ०—, मला प्रथमतः कर्कोटकाचें एक टोंक कोण बिंदूवर ठेवून, त्या कोणा भोंवतें वर्तुळ काढूंया. झणजे तुमचा प्रश्नाचें माझानें प्रत्युत्तर करवेल. ते दोन कोण अर्धवर्तुळा इतके झाले, झणजे त्या प्रतिकोणांत नव्वद अंश असावे. कोकीं १६० तीनशें साठ अंशाचा चतुर्थांश नव्वद ९० अंश होत.

गु०—, आ कोणांत नव्वद ९० अंश त्यास काटकोण झणतात, आणि जेव्हां एक लंबरेघ दुसरे रेघेवर असते, तेव्हां त्या रेघेचे दोन्ही कडेस काटकोण होतात. मागील पहिली आकृति

कृति पादा.

- जा कोणांत नवद ९० अंशांचे
क्षां अधिक अंश असतात, त्या
कोणास विशाल कोण म्हणता
त. (ही आकृति पादा) आणि
जा कोणाचे अंश नवद ९० अं
शांचेक्षां उणे, त्या कोणास लघु
कोण अर्थां संज्ञा होय दुसरी-
आकृति पादा.



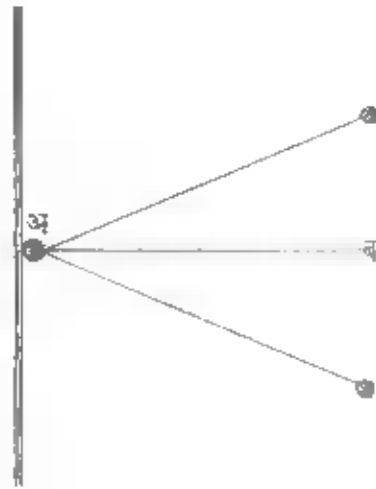
गो०—, या चतुष्कोण पादाचे
कोण काढ कोण आहेत, आ
णि त्या अष्टकोण चौरंगाचे कोण विशाल कोण आहेत,
आणि जाग स्यांस टोंकी असतात त्या स्यांस लघु कोण
आहेत.

गु०—, चांगले उदाहरण दिले स. बरे असो तूं मागे बोलिला
स. की गोळा भिंतीवर तिकेस उडविला असतो ती भिंती पा
सून मागे तिकेस उडत नाही, पायाच्याच आतां विवेचन करि
तो, स्पष्टून त्या भिंतीवर दगड लंबरूप कधी उडविला आहे
स. किंवा नाही हे मला सांग.

गो०

गो ० —, म्या अनेक वेळ उडयिला आहे, आणि असे घडने, कीं जेव्हां भिंतीवर दगड लेंबरूप उडवावा, तेव्हां तो तिज पासून लेंबरूप मार्गे उडतो, परंतु तिकेस उडविला असतां तो तिज पासून तिकेस मार्गे उडतो, आणि त्याच्या दगडाचे अशा तिकेस उडानाही करून कोण उत्पन्न होतो. भिंतीवर त्या गोळ्यास जे थें स्पर्श झाला, ते स्थान त्या कोणाचे बिंदु होय आणि मला असे आढळले आहे, कीं भिंतीवर दगड जितका तिकेस उडवावा, तितका तो दगड तिज पासून तिकेस मार्गे उडतो. आणि दगड भिंतीवर मारला असतां तो कोणी कडेस उडेल, हे या न्याये करून मला यथास्थित कळूंचें.

गु ० —, फार उत्तम, या आकृतीस पाह्या. अ. ही रेघ भिंत आहे, या भिंतीवर दगड तिकेस उडवून त्या दगडाचा बस्थानीं स्पर्श झाला. आतां ब. पासून म. लेंबरूप मोडला, तर त्या लेंबे करून दगडाचे उडाना पासून जो कोण उत्पन्न झाला. त्या कोणाचाचि भाग होईल, कोण जें दो



व कोण होतील.

एका कोण करून दगड भिंतीवर उडताना जीतिकेसरेथ उ-
त्पन्न झाली तिचा बोध होतो आणि दुसऱ्या कोण करून भि-
ंती पासून दगड मागे उडतो जीतिकेसरेथ उत्पन्न झाली ती कळू-
ं येते. पहिल्या कोणास पतन कोण, आणि दुसऱ्या कोणास
परावर्तन कोण, अशा संज्ञा आहेत. हे दोन्ही कोण सर्वदा
समान असतात.

गो ०—, भिंतीवर दगड तिर्कस उडविला असतो तो निज पासू-
न मागे तिर्कस उडतो, आणि त्या पासून पतन कोण आणि प-
रावर्तन कोण हे दोन्ही समान घडतात, यास आपण सोग-
नां द्वंद्व कारण असावे.

गु ०—, हाय तेंच कारण आहे, आणि तुम्हा असें कळू लागेल
कीं दगड भिंतीवर जितका तिर्कस उडवावा, तितका तो जि-
ज पासून तिर्कस मागे उडतो.

आतां या संवादाचा उपसंहार करावा. कांकीं दुसरे
संवादाचे ठावीं या नकरणाचे आणखी विवेचन कराव-
याचे आहे.

इति तृतीयः संवादः.

अथ चतुर्थ संवाद मिश्र चलना विषयीं

या संवादांत, मिश्र चलन जें दोहों विरुद्ध घेरणाचें फळ वर्तुळाकार गति, जें दोहों घेरणाचें फळ आहे, जो दोहों घेरणांतील एक घेरणा पदार्थांतें धुवाकडे वोटलें ठेविते, — चलन मध्य, तोचकीं जास्थाना भोंवते पदार्थाचें दुसरे भाग चलन विशिष्ट असतां जें स्थान स्थीर राहतां — मध्य मध्य, क्षणजे पदार्थाचा मध्य भाग, धुवाकडि घेरणा, जी घेरणा आस्यमाण पदार्थांतें स्थीर आणि मध्यस्थान जें त्याकडे वोटलें ठेविते ती, धुवो लक्ष्मि घेरणा, आस्यमाण पदार्थांतें जी घेरणा धुवा पासून उडवावयास पाहतां ती — तरंग भंगाकृत नुरूप पदार्थ पतन — गुरुत्व मध्य क्षणजे भाग मध्य, किंवा जास्थाना भोंवते पदार्थाचें अणुवय, परस्पर संतोलून धरितान तें यां सर्वांचें निरूपण केलें आहे.

गु ० — अरकणा, आतां मां तुज प्रति मिश्र चलनाचें स्वरूप कथन करितों, एकदा घेरणें करुन पदार्थ मागें लोटला जाईल, आणि दुसरीने पुढें लोटेल, अशा दोन समान घेरणा

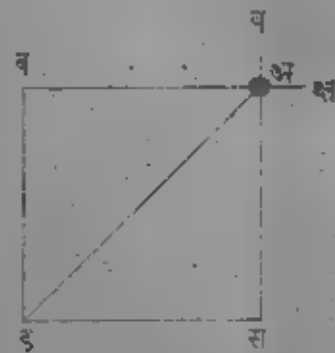
एकदा

एक्या पदार्थावर एक समर्थीच घडल्या, तर तो पदार्थ कोणीकडेस चळन पावेल ?

कु०—, पदार्थ जितका मार्ग लोटे लतितकाच पुढें लोटे ल, अशा दोन प्रेरणा पदार्थावर घडल्या असता, त्याचे अर्गी चळन चउलच होणार नाही.

मु०—, त्या यथास्थित सांगितले, परंतु जा दोन प्रेरणा एक मेकी कडे विरुद्ध होऊन नव्वद अशाचा कोण करितात, त्या प्रेरणा नुसं पदार्थावर क्ष आणि व या दोन समान प्रेरणा घडल्या असता, तो गोळा चळन पावेल की नाही, ही आकृति पाहा.

कु०—, क्ष प्रेरणा त्या गोळ्यास वकडे उडवील आणि व प्रेरणा त्यास सकडे उडवील, परंतु या दोहो प्रेरणांचा क्रिया समान दिसतात, कारण कोणती प्रेरणा त्या गोळ्यास लोटे ल हे कळत नाही. पाहिले असता तो गोळा चळन पावा



वा, कांकी त्या दोन्ही प्रेरणांचा क्रिया तो पक्ष परस्पर वि

रुद्ध नाहीं त त्या पक्षा क्रियाचाने परस्परनाचा विलय करवणा
र नाही

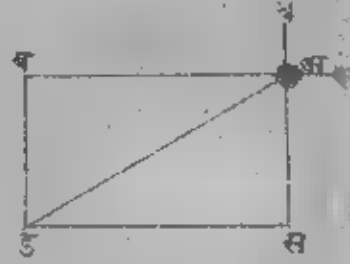
गु ० — चांगले उन्नत केले आतां तो गौळा कोणतेही पेरणे
चे झोका वसाणी चालत पावणार नाही, परंतु त्या दोहों मे
रणांचे मध्ये जी रेखा आहे त्या रेखांमध्य ती चालत पावेल,
आणि क्ष पेरणेने त्यास लोटले असता व कडेस पाहोंचा
वसास, आणि व पेरणेने लोटले असता स कडेस जावयास
जितका वेळ लागेल, तितकाच वेळ त्यास ड कडेस जावयास
लागेल, आणखी बळा आणि सळा मिळताल अशा दोन रे
खा जर ड शस्त्रान काढल्या, तर चौकान उचलवें होती आणि
त्या चौकोनांत जी तिर्कन रेखा तीस चौकोनाची कर्णरेखा
अशी मंडा आडे.

गो ० — हे तर केवळ उघड आहे, परंतु क्ष पेरणा व पेरणे
पक्षा दुपट विभक्त अशा त्या दोन्ही पेरणा विषय अस-
त्यास काय दर्शित पडेल. ३

गु ० — तेव्हा असे दर्शित पडेल की क्ष पेरणा त्या गौळ्यास
व पेरणे पक्षा दुपट कोव उडवील, आतां अस यारेचे पक्षा
अवधारण दुपट कोव काढ, क्षणजे यारेचा मधून ती गो
ळा ड कडेस चालत पावेल, सळा आणि बळा मिळे अ

शीरेच डपासून काढली असता, ती गोळा चौरसाचे कर्णरेषातुरूप चलन पावेल ही आकृति पाहा.

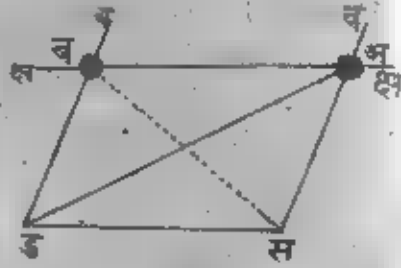
कु ०—, महाराज, आणखीही एक दुसरे प्रकारचा पथ करितों, जादोन पेरणा विषम तर खऱ्या परंतु जोचा झोंक काढ कोणा प्रमाणें नाही, लघुकोणा प्रमाणें आहे, त्या पेरणा पासून कसाव्या पार घडेल?



मु ०—, त्या दोहो पेरणांचे सो

काचा रेषा लाव कर, म्हणजे ती गोळा कोणे कडेस ओढला जाईल हे तुला सहजांत कळेल, तो अ पासून डपर्यंत काढ कोन चौ कोनाचे कर्णरेषातुरूप चलन पावेल कळेल, आणखी जां पेरणांचा झोंक विजाल कोणानुरूप, त्या ही पेरणांही करून काढ कोन चौ कोन कर्णरेषा प्रमाणें चलन उत्पन्न होतें, यास उदाहरण, क्ष आणि व यां पेरणांनी कोणी एके पदार्थास अ पासून लोटायाचें असतां व पासून लोटिलें, तर तो पदार्थ बिंदु काढल्या कर्णरेषेत चलन पावेल, ही आकृति पाहा.

આતાં આપણ વર્તુલાકાર ગતી
 જે પ્રકરણ કાટું એકા પેરળે ક
 રૂન પદાર્થ ઉડાવ્યાસ પાહા
 તો, આણિ દુસરે પેરળે કરૂન
 તો ખુવાકડે આકર્ષલા જાતો,
 અશાદોન પેરળા જેઠાં કો
 જે પદાર્થોવર ઘડતાત, તેઠાં



ત્યાં જે ઔંચી વર્તુલાકાર ગતિ ઉત્પન્ન હોતે, ત્યાં દૃષ્ટાંત, ગો
 ચ્યાસ દોરી બાંધૂન તો દોરી હાત્તાંનં ધરૂન, ત્યાં ગો ચ્યાસ
 હોં કાને વાટોઠેં ફિરવું લાગલેં અસતાં, તો વર્તુલાકાર
 ચલન પાવતો, કાંકી ત્યાં જવર દોન પેરળા હોતાં, ત્યાં
 હાતાંનં ઉડવાજેં તો ઉડવિખાર પેરળા હોય આણિ તો દોરી ક
 રૂન હાતાકડે વોટલા જાતો તો વોટૂન ધરણારી પેરળા હોય
 આણિ અશારીતિનં તો ગોઠા ચલન પાવત અસતાં, ત્યાં
 દોરી અકસ્માત્ જર તુટલી, તર તો સરઘરેં ઘેતેં ઉડતો,
 કાંકી તો દોરીજેં બંધના પાસૂન સુટલા જાતો, આણિ ત્યા
 જવર એકજ પેરળા ઘડત અસતે, આણિ અસેં આજેં કી
 એક પેરળા પાસૂન જે ચલન ઉત્પન્ન હોતે તેં સર્વદા સરઘ
 રેં ઘેં નય અસતે.

ગી ૦—, સરઘરે પાંત જે મિશ્ર ચલન હોત અસતે, ત્યાં જે કોપા
વેશો યાચા બોધ હોયો કાંઈ સેં અવગડ દિસતે.

ગુ ૦—, ગંઘડી આપણા કુંચા કોળે રીતિને સુકવિતો, હેલ
શ્યાંત આળ હાળજે ત્યાં ચા બોધ લોકર દોડેલ, ત્યાં જે કામ
જાલે હાળજે તો ત્યાં કુંચાસ પાળ્યાને ધુતો, આળિ ત્યાં તોલ
પાળી જાયે, હાળૂન ત્યાંસ આપણે દોહીં હાતો મધ્યેં ધરૂન, હાતા
વર હાત પાંસળ્યાને ફિરવિતો, યેળેં કરૂન ત્યાં કુંચાચા અ
વધ્યા દશા આપણા ધુવા પાસૂન ઉઠાવચાસ પાદાતાત, પ
રંતુ ત્યાં જે એક એક શેવટ ધુવાશીં અડકલેલે, હાળૂન ત્યાં
ચાનેં ત્યાં પાસૂન ઉડવત નાહીં. આતાં ત્યાં દશાં જે જે પાળીં
અસતે તેં સુદે, આસ્તર તેં સરઘરે પેંત ઉડૂન જાતે, આળમ્બી,
દોરીને બોધલેલા મોઢા ડોંકાનેં વાટોઢા ફિરવું લાગલું -
અસતાં, તો સરઘ પાતઢીંત ફિરત આદે અસાં બોધ હોતો,
આળિ ત્યાં સારિયે જે મોંબચાદિક ત્યાં જે, જા ધુવાં જે સંબંધા
ને ચલન હોત અસતે તે ધુવા ત્યાં પદાર્થો જે ચલન મધ્ય હો
તાત. પરંતુ જા પદાર્થો જે મહત્વ લાઠાન હાળૂન તે પદાર્થ ચ
લન પાવત અસતાં, તે સરઘ પાતઢીંત ચલન પાવતા હેત. અ
મેં આપણાસ જરી દિસત નાહીં, તથાપિ તે એકે રેંધે મોં
તે વસ્તુતઃ અમળ પાવત અસતાત, આળિ ત્યાં રેંધે સ ચ
લનાચા

लनाचा ओंम असें झणतात. झणजे एक भोंवर आपळे आरीवर चलन पावत आहे. त्या भोंवत्यामधून जी रेघ आरपा र होऊन भूमीवर खबरूप राहाते, ती रेघ त्या भोंवत्याचा ओंम होय.

गो ०—, तेव्हा गाढ्याचे चाकाचा ओंम त्या चाकाचे चलनाचा ओंम आहे. जे चलन मध्य पदार्थाचे मध्य भागाचे सर्वदा असतो काय ?

गु ०—, सर्व पदार्थाचे मध्य भाग नसतो. पदार्थाचे मध्य भागास महत्त्वमध्य असें झणतात. आणि महत्त्वमध्याचा अर्थ असा होतो. की कोण एके पिंडाचा मधोल भाग. पदार्थास दुसराही एक मध्यभाग आहे. आणि त्यास मुख्यमध्य अशी संज्ञा होय. त्याचे मी तुज प्रति व्याख्या न करीन, परंतु प्रस्तुत आपण चलनाचे ओंमाचे विवेचन करूं. चलनाचा ओंम झणून जी रेघा आहे, ती जे भोंवते पदार्थाचे इतर अथवा चलन पावन असतो आपण स्वयं स्वीर राहातो कळेल. तसा भोंवरा नाचत असतो त्याची आर निश्चळ असते. आणि तिज भोंवते त्या भोंवत्याचे इतर भाग चलन पावतात त्या प्रमाणा.

गो ०— परंतु भोंवरा नाचत असता तो बहुत करून पुढे

पुढे

बुंद आकृत असतो, आणि तेव्हा मथळें कोणतेंही अंग स्थिर असत नाहीं.

गु. ०—, जें काहीं भी चलनाचे आसा विपर्यायणांतें, तें क्षणें वर्तुळाकार चलन क्षणजे जें चलन रेधे भांवतें होत असतें, त्याजवर आदे, परंतु रेधे भांवतें पदार्थाचें चलन होत असतां, दुसरे कोण कडेस जें त्याचें चलन होत असतें, त्याजवर तें क्षणें नाहीं. चलनाचे आसा पासून पदार्थाचा भाग जितका लांब असतो, तितका त्याचा वेग विरोध, तसें अजितकें जितकें चलनाचे आसा जेवळ पदार्थाचें भाग असतात, तितका तितका त्याचा वेग उणा; आणि चलनाचे आसा पाहिला असतां केवळ स्थिर, असा वर्तुळाकार गति होत असतो जो व्याघार पडतो त्याजकडे त्या दृढकल्प आपावे.

गो. ०—, बरो पदार्थाचे सर्व भाग समान वेगानें जर चलून पावत नाहींत, तर जें जें भाग अत्यंत त्वरेनें चलून पावताना, ते ते भाग पदार्थापासून सुटतील, आणि त्यास भागें राकून जातील.

गु. ०—, वर्तुळाकार गति आणि सरलरेखा गति ह्या दोन्ही एकच असें मानून तूं आपले ठायीं भ्रम उत्पन्न करूं न घेतोस. पदार्थाचें जें चलन स्थिर रेधे भांवतें होत असतें,

तें

तंच न लक्ष्यते आण, क्षणजे तुळा असें कळेल की, चलन मध्यापासून पदार्थाचे भाग जितके जितके दूर, तितका ति नका विशेष वेग त्यांचे अंगां नसल्यास, त्यांचाही पदार्थाचे दुसऱ्या भागासमागमे गहावणार नाही, त्या पासून ते मुद्दम भागे गहावील, ज्ञातया चलन पावने असता, तिचे तोडाचे घेण्या पदार्थाचे खुंट्याच्या घेरा अर्धीक मोटा, असें कळू येते की नाही.

द्वा असकृति पादा, बिंदू करून जी दोन वस्तुं काढली आहंत, त्यातील एक ज्ञातीणीचे तोडाचे चलन दाखविने, आणि एक खुंट्याचे चलन दाखविने, आणि जरी त्या वस्तुंच्या घेरा आहान मोटा आहे, तथापि त्यात चलनें एकेच समयांत होतात.



गो ० -> दोय मद्भागज होतात, परंतु असें हें एकद असत आह्या कोणान कपि आढळलें नाही, यावरून मला विस्मय प्राप्त झाला, याच नमार्णे भोंवत्यादिक जे भरीव पदार्थ.

र्थ आदेत. त्यांचे कार्यी व्यापार घडत असतील. त्या पदार्थांचे अंगा पेशी तीं मंदट असे, तीं अत्यंत त्वरेने चलत पावत असतील.

गु ०—, पदार्थ मध्याभावेला चलत पावतो, आणि त्याच पदार्थास त्याचे मध्याकडे जी वेरणा बोटून धरते, तीस ध्रुवाकृष्टि वेरणा क्षणतात. जी वेरणा पदार्थास मध्या पासून उडवावयास पादाते, तीस ध्रुवाकृष्टि वेरणा क्षणतात. वर्तुलाकार चलन होत असतो या दोन्ही वेरणांचे व्यापार परस्पर तुल्य असतात. त्यांत जर वेपस्य आले, तर तो भास्यमाण पदार्थ मध्याकडे येत जाईल, किंवा त्याजपासून जाऊ लागेल.

गो ०—, कोण पदार्थाचे अंगी वर्तुलाकार गति होतां स्पष्ट नसिलें, तर या पदार्थावर दोन वेरणा घडल्या आहेत असे मी आज पासून क्षणत जाईल.

गु ०—, वर्तुलाकार गति, दीर्घवर्तुलाकार गति, अथवा वक्ररेख गति. या दोहों वेरणांचे व्यापारा पासून अवश्य उत्पन्न होतात. कारण की, एक वेरणे पासून सर्वदा सरळरेख गति उत्पन्न होते.

रु ०—, कोणी एक कारणाने मुळें ध्रुवाकृष्टि वेरणा जग नष्ट

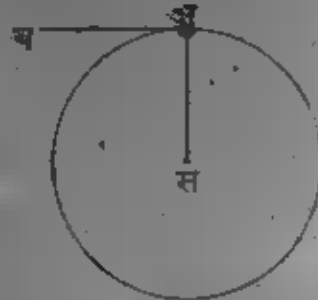
झाली

झाली तर पदार्थावर एकटे ध्रुवोत्पृष्टि घेरणेचें आवश्यक होईल आणि मलाआदतें कीं जा मध्याकडे तो पदार्थ कोदला जात हो तां त्या मध्यापासून तो सरळ रेषेंत उडेल.

गु ०— तो पदार्थ त्या मध्यापासून सरळ रेषेंत उडून पावणार नाही, परंतु तो पदार्थ सुटतोच आपले चलनरें काचे सरळ रेषेंत उडून पावेल.

ही आकृति पाहा. गोफर्णांत द गड घालून फिरवीत असतां.

अ. एधून तो दगड जर रुदला तर तो अत्र. मार्गान उडेल. हा मार्ग जीरेष दाखविते, ती स स्पृष्टरेषा झणतात, या स्पर्शी



क रेषेचा स्पर्शी त्या वस्तूलाचें परिधीस होतो, आणि परिधीस स्पर्शी रेषेचा जेथें स्पर्शी झाला, ते धून रेष स. वस्तूला मध्या कडे मारली असतां, ही रेष आणि स्पृष्टरेष मिळून काटकोण होतो. यामुळे ध्रुवोत्पृष्टि घेरणेस, अन्वर्धपणें ओलायणें चें असलें तर स्पृष्टरेष घेरणा असें झणावें.

कु ०— आपण झणतां कीं पदार्थावर जेव्हां दोन घेरणा चड तात, तेव्हां त्याचें अंगां काकडे रेषेचें चलन उत्पन्न होतें, परंतु

तु जेव्हां मी चेंडूस समरे घेंत उडवितों, तेव्हां तो पडने समया वा
कडीरे घ दाखवितो हें कसें. पाहिलें असतां त्याजवर भुयोत्पट्टि
पेरणा माच घडते, त्यास बोदून धरणार, किंवा त्याचे अंगां मिश्र
चलन उत्पन्न करणार अंगां जी भुयोत्पट्टि पेरणा, तिचें त्यास
दर्शन ही नाही.

गुं ०— जा चेंडूस समरे घेंत उडविलें, त्याजवर काहीं नाहीं तरी
तीन पेरणा घडतात, एक भुयोत्पट्टि पेरणा, जी चेंडूस उडवि
लें असतां त्याजवर घडते, दुसरी वायूतून त्याचें गमन होत
असतें, झणून वायूचा त्यास प्रतिबंध घडतो जेणें करून त्या
चा वेग माच उणा होतो, परंतु त्याचें रोकाचा पालट होत
नाहीं, आणि तिसरी एक गुरुत्वाकर्षकत्वाची पेरणा होय,
कोकीं ती रोवडास त्या चेंडूस भूमीवर बोदून आणि ते, गु
रुत्वाकर्षकत्वा, आणि वायूचा प्रतिबंध, यांचा पासून जा पे
रणा पदार्थावर घडतात, त्या सर्वदा केवळ सबळ अस
तात, झणून आपणा कडून कशी ही भुयोत्पट्टि पेरणा प
दार्थावर घडली, तथापि तिचा त्याहीं पेरणा करून हळू हळू
विलय होता, आणि तेणें करून तो पदार्थ भूमीवर पतन
पावतो, परंतु भुयोत्पट्टि पेरणा जितकी विशेष सबळ ति
तका त्या पेरणाहीं करून द्या लोप आवयास विशेष
येळ

बैठ लागती, आणि जा पदार्थावर या प्रेरणा पडताना, तो पदार्थ काहीसा लांब जाऊन पतन पावतो.

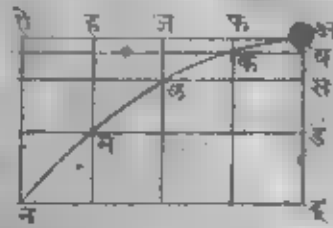
गो ०— तेव्हा यावरून असे सिद्ध होते, कीं दाताने दगड उडवावा, त्या दगडा पक्षां तो फे पासून जो गोळा सुटतो, तो फार लांब जाईल.

गु ०— होय, बरे कीणी एके पदार्थास समरेषेत उडविलें, तर तो वांकडारेषेत का पडतो, याचे कारण तुझाने सांगवेल ?

गो ०— माझाने कोटून सांगवेल; कांतर आपण सांगितल्या ममाणी उडविलेला पदार्थ कीं कोनाचे कर्णरेषेत का पडत नाही, वांकड्यारेषेतच का पडतो, हे मला समजत नाही ?

गु ०— चेंडूवर जा दोन प्रेरणा पडताना, त्याही करून त्या पदार्थाचे अंगी समान गति जर उरल्या झाली, तर तो चेंडू काढी कोन की कोनाचे कर्णरेषेत पतन पावेल, परंतु त्या प्रेरणांतील भुजोत्पृष्टि प्रेरणा मात्र समान असते आणि भुजोत्पृष्टि प्रेरणा वर्धमान प्रेरणा असते, या प्रेरणेचे अंगी वर्धमानता, क्षण न चढी त्या चेंडूस भूमीकडे ओकरावी दिते, आणि त्यास सरळ कर्णरेषेत पाडावयाचे, तर त्यास वांकड्यारेषेत पाडिते परंतु या आकृतिचे विवेचन केल्याविना याविषया

चें परिपूर्ण ज्ञान होणार नाही
अपास्तून फ चौसष्ट फुट लांब
आहे असें आपण कल्पु आतां
जी प्रेरणा घेईतें एक्या सेकंदां
त अ पास्तून फ जवळ नईल.



अशा सबळ प्रेरणे करून जर त्या घेईस समरेघेंत उडविलें,
आणि त्याजवर गुरुत्वाकर्षकत्वाची प्रेरणा न पडली, तर तो
फ पास्तून ज जवळ दुसरे चौसष्ट फुट, दुसरे सेकंदांत जाईल.
ज पास्तून ह जवळ तिनकाच लांब तिसरे सेकंदांत, आणि
त्याच प्रमाणें ह पास्तून गे जवळ चौथे सेकंदांत जाईल.
वरें तो घेई अ जवळ असतो, एकट्या गुरुत्वाकर्षकत्वाचे
प्रेरणे करून त्या अ पास्तून इकडेस त्या घेईस पडू दिलें,
तर ती एके सेकंदांत सोळा फुट पडून ब जवळ येईल, दु
सऱ्या सेकंदांत ती सोळांचे तिपट म्हणजे ४८ फुट पडेल, ति
सऱ्या सेकंदांत सोळांचे पांच पट जें ८० फुट, आणि चौथे
सेकंदांत सोळांचे सात पट म्हणजे ११२ फुट पडेल.
आतां उडण शक्ति आणि गुरुत्वाकर्षणशक्ति यांचे मिश्र
प्रेरणे करून तो घेई कीणें रेषेंत चलन पावेल, याचा आप
णास बोध व्हावा, म्हणून अफ जी समानरेषा तिज कीं

समाप्त

समानांतर अरून, तिज पासून सोळा कुट खाळीं राहील
अशी बक एकरीष काटूं तिचे खाळीं चौसष्ट ४८ कुटींवर
सल एक दुसरी रेघ काटूं आणि तिज खाळीं ८० कुटीं
वर उ म ही शेवदास काटूं.

आतां अ पासून फ जितका दूर तितकाच स पासून
ओ ल दूर आहे त्या जवळ तो गोळा दुसऱ्या सेकंदाचे अंती
येईल, तिसऱ्या सेकंदाचे अंती न जवळ येईल, या प्रमाणें
त्या गोळ्याचे पत नाही करून अ क ल म न हीं बांफडी
रेघ कळू येईल.

पदार्थाचे पतना या जी तोंक असतो त्याचा पाऊट वायूचे
प्रतिरोधान्नीत नाही, सणून त्या त्या अवरोधाचें विवेच
न एथें केले नाही. त्या करून दुसरे कांहीं घडत नाही, परं
तु त्याचा प्रतिबंध उद्वाण शक्तीस प्रतिक्रिया घडतो सणून
तो उद्वाण शक्तीस उणें मात्र करितो.

कृ ०—> मलाचाटनें कीं गोळ्याच्या येग जितका विशेष, तितकी
त्या गोळ्यावर वायूचा प्रतिरोध विशेष होतो, कांतर वायूचे अं
शावर गोळ्याचा जितका प्रहार होईल, तितकाच वायूचे अं
शा पासून त्या गोळ्यावर प्रत्याघात पडेल, असें कीं जर की
त्या पदार्थावर धुकोत्पत्ति प्रेरणा दुपट झाली, तर त्या पदा
र्थावर

धीनर वायूचा हा प्रत्याघात पहिल्या पेश्यां दुपट होईल.

गु ० — दुपट कां चौपट होईल. कां कीं तूं असें मान, कीं एके गोळ्या अंशी एकपट वेग होना, आणि तो एके मिनटांत एकपट वायूंतून गेला, आतां या गोळ्या अंशीं तर दुपट वेग वाढला, तर तो एकाच मिनटांत दुपट वायूंतून जाईल, आणि एक एक पट वायूचा त्या गोळ्यावर दुपट दुपट प्रतिध्वंस घडेल, तेव्हा त्याजवर पहिल्या पेश्यां वायूचा प्रत्याघात चौपट होईल किं नाही ?

गो ० — होईल यांत संशय काय, आणि त्या गोळ्याचा तिपट वेग वाढला असता, तो तिपट वायूंतून जाईल, तो एक एका वायूची पटास पहिले पेश्यां तिपट महार करील, आणि त्या पटापासून त्याजवर तिपट प्रत्याघात घडेल, हा अवघ्या पटांचा प्रत्याघात मिळविला असता, त्या गोळ्यास पहिले पेश्यां वायूचा नवपट प्रतिरोध होईल, कां महाराज होईलना ?

गु ० — होय होईल, परंतु वायूचा अवघा प्रतिरोध पदार्थास किती घडतो, हे थोडक्यांत गणित करावयाची अशी शीत आहे, कीं त्या पदार्थाचा जो वेग त्याचा वर्ग करावा, उदाहरण, जर तिपट वेग असला, तर तिहींचा वर्ग तीनशेकडून होऊन येईल. हर कोणी एके अंकास त्याचे समान अंकाचीं गुणिले असतां जीं गुणाकार होईल, त्यास वर्ग म्हणतात.

सुणतात, याचें लो चांगलें स्मरण ठेवावें, कोकी आपल्यासोबत
वारंवार प्रयोजन पडेल.

गी ०—, होय वारंवार प्रयोजन पडेल खरें, अरे कथ्या, हा गोळा
जेव्हा मी नीट बरता-उडवितों, तेव्हा याजवर वायूचा आणि गुरु
त्वाकर्षकत्वाचा पाहू कसा प्रतिष्ठेभ होऊन, याचे अंगी जीउड्डाण
शक्ति असते, तिचा लोप होतो. आता मी यास यती तिर्कस उड
वितों, आणि जरी यास गुरुत्वाकर्षकत्व लोकर वाढून रचालीं आ
णतें, तथापि यास जीउड्डाणशक्ति प्राप्त झाली असते, ती पाहू
त्या आकर्षकत्वाशीं कांहींसा विरोध करिते.

गु ०—, जर तिर्कस उडविलेला गोळा जा वांकडयार पेंत पडतो ती
स भूमितींत तरंग भंगाकृति सुणतात. परंतु त्या गोळ्यास अ
रुंबरूप उडविलें, तर ती लंबरूप पडेल, यास्तव कीं भुजोत्पत्ति
आणि भुजाकृति प्रेरणा, त्याजवर सजातीय रेपेंत पडतात.

त्याचलनमध्य, आणि महत्त्वमध्य, यांचे विषयाचें कथेंत
केलें आहे, परंतु गुरुत्वामध्याचें व्याख्यान केलें नाहीं, तर ते जा
तो करितों, श्रवण कर. जास्थाना भोंवते पदार्थाचे सर्व अवय
व परस्परो करून एक सारिखे तीकले राहतात. असें जें पदार्था
चें अंगीं स्थान, त्यास गुरुत्वमध्य अशी संज्ञा आहे, यास्थानास
अर कशाचा आधार नसला तर पदार्थ पतन पावतो, कसें या गो
ष्टिचा

द्विधा तुला बोध आहें ना ?

कु ० — आहें असें तर मला वादतं, परंतु जें मी निवेदन करितों त्या अवस्थेत आपण पाह्यावे, या स्थानां भोंवते पदार्थांचे जे अवयव, त्यांचे अंगी पतन भावपय जर समान असले, तर ते एकमेकांस सारिखें तौलताले, आणि जों पर्यंत या स्थानास आधार आहे, तो पर्यंत पदार्थ पडणार नाही.

गु ० — बरें गोपाला या स्थानास जर आधार नसून दुसरे एके स्थानास जर आधार असला, तर कोणता व्यापार पडेल ?

गो ० — मला असें कळू येतं, कीं त्या भोंवताल्या अवयवांचांनी परस्परांस तौलवेना असें झालें, सणाजे जिफडे अवयव सुरुतम असतात, तिकडे तो पदार्थ पडेल.

गु ० — बरें आहे, कांकीं गुरुत्व मध्यास निराधारता प्राप्त होतोच, पदार्थ अवयव पडतो, आणि जावें एक अंग उंच, आणि एक उतरतें, अशा मार्गावरून भरलेला गाडा जाताना कोणें समर्थी उलटतो, वा आकृतीत, मार्गास जों

घसरट पणा आहे त्यास कलब
ण म्हणतात. अशा मार्गावरून
भरलेला गाडा जात आहे, त्याचा
गुरुत्व मध्य अर्था स्थानीं आ



स

ह.

हे असें मान आतां जा गाड्याची अशी स्थिती असली तें उलटेल, असें प्या तुला सोगायास नलगे आणि अ ओ त्याचा गुरुत्व मध्य तो निराधार पडतो झणून तें गाडें उलटतें, तें निराधार कां असें झणशील, तर त्या अ पासून एक लंघ स भूमी कडे सोडिला तर ती त्या चाको मधून येत नाही, यावरून असें समजावें, कीं त्या गुरुत्व मध्यास चाकाचा आधार नाही.

गुरुत्व मध्यापासून भूमी कडे मार्गे दाखविल्या प्रमाणें जी लंघ सोडिला, त्यास गुरुत्वरेषा झणतात.

मो ० — इतक्याचें तर मला पूर्ण ज्ञान झालें परंतु व कशास व कादिला आहे, हे मला कळत नाही.

गु ० — त्या गाड्यावरलें जर काहीं ओझे काढलें, तर त्याचा गुरुत्व मध्य आपलें स्थान पालटून व स्थानीं येईल, आणि गाडें जरा हलकें झालें झणून त्याचे अययव व भोंवतें एकमेकास तोंडून धरतील, त्या गाड्यास अशी स्थिती प्राप्त झाली असतां ती उलटेल काय ?

मो ० —, नाही उलटणार, कां तर व पासून लंघ सोडिला असती त्या चाको मधून ड कडे येईल, आणि त्या चाकोही करून स माळ लाभाईल, सारांश गुरुत्व मध्यास आधार मिळाला झणजे पदार्थ पडत नाही.

कृ ० —, परंतु आतां गाड्याची जी अवस्था सांगितली, त्यांतही मी त्यास चालू देणार नाहीं, कोकीड स्थान डाव्याचा काचा जो आंती लभाग त्याचे केवळ अवळ आहे, जर तें गाडें दगडावरून जाताना कोहीसे उचललें, तर इ स्थान डाव्याचा काचे बाहेर अंगां होईल, आणि तें गाडें उलटेल.

गो ० —, गाडें, किंवा कोणी एक प्रकारचा रथ याचा गुरुत्व मध्य आपले चाकांचे केवळ मध्य भागां जेव्हां राहातो तेव्हां त्यांस पूर्ण आधार मिळतो, असा पूर्ण आधार गाडें समान मार्ग असतां च मिळतो.

गु ० —, त्यां असें ऐकिले आहेना, कीं होडी लंबवटू लागली असतां त्यांतील उतारू, जर एका एकीं उभी राहिलीं, तर मोटें अरिष्ट प्राप्त होतें ? आणि या अरिष्टाचें कारण हेच, कीं ते उमेराहून आपला गुरुत्व मध्य उचलिताने, तेणें करून ते गुरुत्व मध्य त्याचारेपेंतून बाहेर पाडून घेतात.

जेव्हां तूं वाट उभा राहातोस तेव्हां तुझे शरिराचा गुरुत्व मध्य तुझे पायांहीं सांभाळला जातो, परंतु जर तूं तिकेंस उभारा हिलास, तर तुझानें बहुत बळ स्थिर उमें राहावणार नाहीं. कोल्हांटी दोरावर नाचते समचीं, कळीने आपला गुरुत्व मध्य सांभाळितो आणि हातांत काठी आडवी धरून नाचल्याने त्या दोरावर

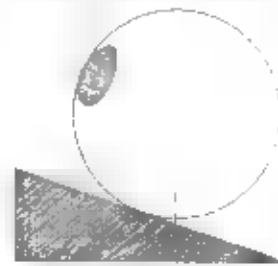
दोरावर आपली अवधी पाउलें टाकित असतो, परंतु त्याचे शरीराचा तेल एकिकडेस होऊं लागला असें अरिष्ट त्यास कळतांच, जिकडे तेल उणा असेल तिकडे भार व्हावयास, तो तिकडे आपले हात त्या काठी सहीत करितो, आणि एणें करून गुरुत्व मध्यास त्याचा पूर्वस्थानी आणून आपला समतोल करून घेतो.

गो ०—जेव्हां काठीचे गुरुत्व मध्यास आधारमिळतो, तेव्हांच ती बोटाचे अग्रभागीं उचलली राहते ना ?

गु ०—होय, आणि गोलाकार जे पदार्थ आहेत त्यांचे गुरुत्व मध्यास आधार प्राप्त होत नाहीं. स्रणून ते उतरणी वरून घुळत घुळत ग्याली येतात. गोळा पूर्ण वाटोळा स्रणून त्याचे एकेंच अतिसूक्ष्म अंगाचा आणि त्या उतरते भूमीचा स्पर्श होतो. आणि तेंही अंग त्या गोळ्याचे गुरुत्व मध्या रचालीं लें वरून असत नाहीं, याकरितां तो गोळा सांभाळला जात नाही.

ही आकृति लक्ष्यांत आण. स्रणजे जे मीं सांगत आहे तें तुला कळेल.

रु ०—होय, आपण स्रणतां तशीच त्या गोळ्यास गती प्रा



स होते. परंतु म्या मुसलाकार पदार्थ उतर्णावरून पुकत पुकत
चढता पाहिला आहे. तेव्हा हे असें कीं गे पुकीने चढतें.

गु ० — त्या मुसलाकार पदार्थाचे एकिकडलें अंग शिंशानें भरि
तात, क्षणून तें तसें चढतें. (मागील आकृति पाहा.) या मुसला
कार आकृतीचे अंगां शिंशाचे खोऱ्याने विषम दाढये आले. या
मुळें गुरुत्व मध्याने आपली वस्ती, त्या मुसलाकार पदार्थाचे मध्य
भागा पासून कोटून, शिंसेंजें लांकडापेक्षां कमी गुरुत्वाचे की
णि एके भागांत नेली आतां ते असें पाहा, कीं या मुसलाकार पदा
र्थाचा गुरुत्वमध्य जेव्हां उचलेंल, तेव्हांच हा त्या उतर्णावरून
त्यालीं फिरत येईल, परंतु पदार्थ अशी अवस्थेंत असतां त्याचा
गुरुत्वमध्य कदापि उचलणार नाही. गुरुत्वमध्य चलन पावत
असतां त्यास अवश्य सर्वदां उतरलें पाहिजे, आणि या मुसलाकार
पदार्थाचा गुरुत्वमध्य उतर्णाचे वरलें कडेस आहे, क्षणून याचे गु
रुत्वमध्यास वरलें कडेस उतरावयास जवळ आणि सोपें आहे, हा
उतरताना गुरुत्वमध्यास ही उतर्णावर कोटून येईल, आणि यास
आधार मिळाला क्षणजे तो पदार्थ स्थिर राहील.

गो ० — तेव्हां गुरुत्व मध्य पदार्थाचे मध्य भागां सर्वदां नसतो
काय ?

गु ० —, सर्वदां कोटून असेल, पदार्थाचे मध्य भागां गुरुत्वमध्य
असला

असला, ह्याने त्यास महत्वमध्य ह्याने असा आपण मागेच निश्चय केला आहे, जेव्हा पदार्थाचे अंगी विषमदाटव राहाते, तेव्हा त्या पदार्थाचे महत्वमध्याचे जें स्थान तेंच स्थान त्याचे गुरुत्व मध्याचे असते, परंतु पदार्थाचे एके भागी प्रकृत्यदा अधिक आणि एके भागी उणा असला ह्याने त्या पदार्थाचे महत्व मध्याची आणि गुरुत्व मध्याची सामानाधिकरण्य असत नाही, कांकी गुरुत्वमध्य हा वजनाचा मध्य आहे, पावरून तें असें समजकीं हा एके अंगास जिमें मारून मुसलाकार स्तंभ सिद्ध केला आहे, याचा महत्वमध्य जेथे तेथे याचा गुरुत्वमध्य राहा व यास समर्थ नाही, किती एक आकाराचे पदार्थाचा गुरुत्वमध्य त्याचे अंगी राहात नाही, परंतु त्या पदार्था संबंधी जो अवकाश तेथे राहातो.

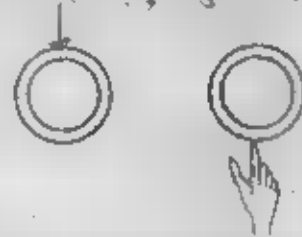
गो ० —, माझा मतें कीं पदार्थाचा जो भाग गुरु तेथे त्याचा गुरुत्वमध्य सर्वदा राहातो, आणि जर ती गुरुभागाचे अंगी राहात असला, तर पदार्थाचा जो गुरुभाग तोच अवकाश, असें घडणार नाही ना ?

गु ० —, तुला गुरुत्वमध्याचे विपरीत ज्ञान झालें आहे, गुरुत्वमध्याचे आपण असें लक्षण केलें कीं, जे स्थाना भोंवतें पदार्थाचे सर्व अवयव परस्पर संकरून एक सारिखे तोंडले राहातात, त्यास गुरुत्वमध्य ह्याने आतां हा मध्य पदार्थाचे अवयव

य सोडून तत् संबंधि केवळ अवकाशांतही राहातो, तेव्हां यावरून तूजमें आणकीं हें एक स्थान कल्पित आहे. परें या आंगठिचा गुरुत्वमध्य कोठें आहे.

गो ०—, आपण जें बोलतो तें स्परे आहे या आंगठिचा परिधीत जी अवकाश सामावतो, त्यांतच ह्या गुरुत्वमध्य राहातो, परंतु म हाराज आंगठिस स्पर्श न करितां त्या अवकाशा मधील स्थानास आधार देऊं गेला, तर ती आंगठि पडायास राहाणार नाही कळेल ?

गु ०—, त्या आंगठिस आस्थानीं आधार मिळतो, त्या स्थानीं तिचा गुरुत्वमध्याची रेखा पडे असें तिला धरल्याशिवा, त्यां सांगितल्या स्थानास कदापि आधार मिळणार नाही, परंतु या आकृति प्रमाणें त्या आंगठिस बोट्यावर धरिलें, किंवा सुतळीनें टांगिलें, ह्या जे तीचे गुरुत्वमध्यास आधार प्राप्त होईल.



पदार्थाचा गुरुत्वमध्य आस्थानीं राहातो, त्या स्थानीं जर पदार्थाचे धरिलें तर तो पदार्थ कोणत्याही स्थिति प्रकाशवण राहातो, परंतु तें स्थान सोडून दुसऱ्या कोणत्या स्थानीं त्याला धरिलें असतां, तो मात्र दान स्थिति प्रकार पावतो.

वरें त्यास कोण्या कोण्या स्थानां धरलें असतां ते दोन स्थिति प्र-
कार पावतो, हें तुझाने मला सांगवेल ना ?

कृ ०—, गुरुत्वमध्य स्थानाचे खालील भागी पदार्थांत जे व्याध-
रावें, ते व्हा एके स्थितीवर राहातो, आणि गुरुत्वमध्य स्थाना-
चे वरील भागी पदार्थास धारण करावें, झणजे एके स्थिति-
ने अचल राहातो. साशंका इतकाच आहे की, पदार्थास जे-
थें धरावें तें ठिकाण गुरुत्वमध्याचे रेंवेत असलें पाहिजे.

गु ०—, फार योग्य उत्तर दिलेंस, आतां एके जाडे कागदाचे को-
नास सुनळी बांधून भिंतीस खिळा मारून तेंथें त्या कागदाम-
लांगून ठेव, झणजे तो कागद स्थिर राहील, कांकी त्यास जे-
थें बांधून लांगणील, तें स्थान गुरुत्वमध्यरेषेचे मधो मधें वर-
राहील, यागिनिने त्यास लांगिलें असतां, त्याचे आधारस्थाना-
पासून मृमी पर्यंत एक लंब काढ, झणजे तो लंब गुरुत्वमध्या-
चे स्थानातून पार निपेल ?

कृ ०—, गुरुत्व मध्याचे स्थानातून लंब तर पार निघाला, परंतु
त्या लंबाचे कोणत्या भागी गुरुत्वमध्य आहे हें, आपणास क-
ळें येत नाहीं.

गु ०—, गुरुत्वमध्याचे स्थानाचा तुला जर निश्चय करावयाचा
असला, तर त्या कागदाचे दुसरे एके कोणास बांधून लांग,
आणि

आणि याही आधार स्थानापासून एक दुसरा लेब काढ.

कु ०—, महाराज आपला अभिप्राय मला आतां कळू आला; या जा दोन रेषा काढल्या आहेत यांतच या कागदाचे गुरुत्व मध्याने असावे, आणि पारे पाजेथें मिळून एक मेकास छेदितान, असें या कागदावर एकच स्थान आहे, त्या पेक्षां गुरुत्व मध्याने त्या स्थानीं अवश्य राहावें. पदार्थाचे गुरुत्व मध्याचे स्थान जाणावयाची ही तर एक अमुख्य बुक्ति होय.

गु ०—, जां पदार्थाचे अंगीं अत्यल्प जाड्य, त्यांचे गुरुत्व मध्याचे स्थानाचा नियम करावयाचा असला तर अमुख्य आहे, नाहीतर अनुपयोगी.

कु ०—, जाचे ठर्यां सजातीय द्रव्य, आणि यासुद्धें ज्यांचे अंगीं समान दादर्य, असे काष्ठ, पाषाण, किंवा शिसें, इत्यादि कजे पदार्थ, ते विशेष स्थैर्याने राहातात, आणि त्यांस उलटावयास विशेष आयास लागतो, परंतु जे पदार्थ विजातीय द्रव्यें करून घडले आहेत, जांचे अंगीं विषम दादर्य, आणि जांचा गुरुत्व मध्य एकी कडेस व्हावया जागा, ते पदार्थ अल्प स्थैर्याने राहातात, म्हणून त्यांस पाडावयास अल्प यत्न लागतो.

गु ०—, आणखी पदार्थाचे जसे जसे आकार असतात, त्यांखां प्रमाणें तो विशेष अदळ राहातो, किंवा ठोकर पत्तन पावतो. जां पदार्थांचे

दार्थोंची जुडे अवस्थीर्ण, ते सहजांत उलटतात, कांकी त्यांस जरा तिर्यक् प्राप्त झाले, सणजे त्यांचा गुरुत्वमध्य आधार भ्रष्ट होतो. या आकृति वरून तुला याचा अनुभव येईल.



गो ० —, मनुष्य आपले एके हातां

त पाण्याने मरलेल्या पागरीस काही लोंबत धरून जेव्हां नेतो, तेव्हां त्यास फार थम होतात, मलावाटते की त्या पागरीचा योगाने त्याचा गुरुत्वमध्य एककडे होतो, सणून त्यास इतके आघास होताना, आणि तो आपला एकरीकामा हात दुसरी कडे करून, तो गुरुत्वमध्य पूर्व स्थळी आणावयास पाहातो. परंतु नीच पागर दुसऱ्या पागरीचा सहीत कावड करून आणावयास इतकें अवघड पडत नाही. कांकी नेव्हां त्या पागरी एकमेकास सारिल्या नोलितात, आणि गुरुत्वमध्यास कावड्याचे पायांचा आधार मिळतो.

गु ० —, तें त्यांतर यथास्थित, लक्ष्यांत आणिलें आहे, तथापि त्या विषयावर मला एक वचन सांगायलाचें आहे, आणि नें असें कीं रेघ, दोरी, सांखळ, किंवा कोणी एक कारणा करून, जर दोन पदार्थ एकत्र बंधन पायले, तर ते दोन्ही मिळून एकच पदार्थ आहे असें मानितात. दोन्ही पदार्थांचा भार समान असल्या

(૧૨૧)

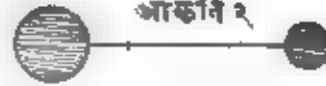
સ, ત્યાંના જારેથેનં સંયોગ ઘડતો તિન્ના મધ્યભાગીં ત્યા પદાર્થોના ગુ
રુત્વમધ્ય રાહતો. (પહિલી આકૃતિ પાઠા)

પરંતુ એક પદાર્થ એકા પેક્ષાં અધિ
ક ભારી અસલા, સ્પષ્ટજે ગુરુત્વમ
ધ્ય ત્યાં દોઘાંના ભાર પાહૂન જો-પ
દાર્થ જિતકા જિતકા અડ, તિતકા
તિતકા ત્યાંથે અવક રાહતો. દુસ
રી આકૃતિ પાઠા. એકે કાઠીં ચે દો
ઠીં કડે દોન સમગોલ ચસથિલે
અસલે, તર તે ગોલ પરસ્પરં ક
રૂત તોલલે આવે, સ્પષ્ટૂન ત્યાંકા

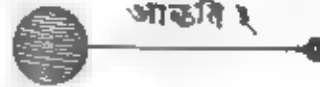
આકૃતિ ૧



આકૃતિ ૨



આકૃતિ ૩



ઠીસ મધ્યભાગીં ધરલેં પાહિજે, પરંતુ જર એકે ગોલ્લાના ભાર
અધીક આપિ એકલાના ડગા અસેં જર અસલે, તર ત્યાંની સમાન
તા કરાવ્યાસ જિકડે ભાર વિશેષ તિકડે ધરાવેં લાગેલ.

કુ ૧ —, કાઠીસ ધરવ્યાંથે જે પ્રકાર આપણ સાંગિતલે, ત્યાં પ્રમા
ણેં હી ધરલેં તથાપિ તિન્ના ગુરુત્વમધ્યાસ આધાર અસલા પાહિજે,
આપિ તિન્ને એકે કઠીલ ભારા પેક્ષાં દુસરે કડના ભાર અત્યંત વિ
શેષ અસલ્યાસ, તિન્ના ગુરુત્વ મધ્ય તિન્ના સંબંધ તોડૂન, તા અત્યંત વિ
શેષ ભારાંત કાઈલ. (તિસરી આકૃતિ પાઠાવી.

(१२२)

गु ० - १ होय जाईल थानसंशय काय.

इतिचतुर्थःसंवादः

આ તાં યાંત્રિકશક્તીવિષયીં પંચમ સંવાદ.

યાંત્રિકશક્તિ — સામાન્ય ઉચ્ચાલન — પહિલ્યા પ્રકારથેં ઉચ્ચાલન, જાંચેઠાંયીં એકે અગ્રાવર ઉચ્ચાલ્ય રાહતેં, દુસર્યાવર ઉચ્ચાલક અસતેં, આણિ યાંચે મધ્યભાગીં ટેંકા અસતો — દુસર્યા પ્રકારથેં ઉચ્ચાલન, જાંચેઠાંયીં એકે અગ્રાવર ઉચ્ચાલક, દુસરે અગ્રાસ ટેંકા, આણિ મધ્યભાગીં ઉચ્ચાલ્ય અસતેં — તિસર્યા પ્રકારથેં ઉચ્ચાલન, જાંચેઠાંયીં એકે અગ્રાસ ટેંકા, દુસર્યાવર ઉચ્ચાલ્ય, આણિ મધ્યભાગીં ઉચ્ચાલક અસતો, યાં વિષયોંચેં યા સંવાદોં ત કથન કેલેં આદે.

ગુ. — આતાં આપણ યાંત્રિક શક્તીંચેં વિવેચન કરાવયાસ આરંભ કરું, યંત્રારંભક જી શક્તિ, તીસ યાંત્રિકશક્તિ ત્રણાંચેં; રૂથે વૃત્તિભેદ સદા આદેત, આણિ યાંતીલ એક કિંચા અનેક મિકૂન પ્રત્યેક યંત્ર ઉત્પન્ન હોતેં, યાંચીં નાંચેં, ઉચ્ચાલન, કર્ણી, આંસાસ રિચ્છલેલેં શાક, ઉતરણ, પાચર, આણિ મલસૂવ, યાંત્રિકશક્તીંચેં જ્ઞાન કાવયાસ ચાર વિષય લક્ષ્યાંત આણિલે પહિજેત. પહિલા વિષય, ઉચ્ચાલક, જી મનુષ્યેં, પોડે, ભાર, કમાન, શોક, રૂથા દિરૂપ અસતો. દુસરા વિષય, ઉચ્ચાલ્ય; ત્રણજે ઉચ્ચાલકાનેં

ચલિત

चलित करण्याविषयी विवक्षित जो भार विशिष्ट कोणक पदार्थ उ-
च्चात्याचे भारपेक्षा उच्चालक शक्तीचे आधिक्य असल्यापासून
थंड चालू होणार नाही

गो०— गाढा ओढावसाम जेव्हा जुंपावे, त्याचा शक्तीपेक्षा गाढ्याचा
भार अधिक असला तर त्याचाने तो ओढवणार नाही

गु०— तिसरा विषय, चलनमध्य, जा भोवते पदार्थांचे सर्व अवय-
व चलन पावतात असा जो पदार्थाचा विभाग, जोस देका असे-
ही स्थणतान, चौथा विषय उच्चालक आणि उच्चात्य एतन्नि-
ष्ठ जे देग, यां सर्वांचा विचार केला पाहिजे

क०— जातणीचे चलनापेक्षा तिच्या हानारदावत्याचे स्थानाचे जमने
चलन अधिक असते, त्याचे प्रमाणे उच्चालकाचे स्थान आणि उ-
च्चात्याचे स्थान, हीं तसीं तसीं चलन मध्यापासून दूर जवळ
असतील, तसा तसा यांचा वेग अधिक उणा होत असेल

गु०— द्याय, देणे आता आपण उच्चालन शक्तीचे विवेचन करूं.
लवचीक नहे असा नाठ जो काष्ठादिपदार्थ उच्चात्यास चलि-
त करण्याविषयी योजितान, त्यास उच्चालन स्थणाचे, उदाहर-
ण जिचे आधारेने पारडी लांबत राहतात अर्वा जी तगजूची
दांडी तीच उच्चालत होय, आणि ती जा काढ्याचे आश्रयाने ला-
वन गहने ते देका होय, हा देका वस्तुतः चलन मध्यच आहे;
बरें

बरे वा तगऱूचे पारड्यांचा तोल समान को आहे हे तुझाने मा-
गवळना ?

ही आकृति पहा :

गो०— तीं तितीं आहेत, आणि त्या-
चा भारही समान आहे त्यापुढे
तीं परस्परे समान तोललेली रा-
हतात.



कु०— किया शास्त्र परिभाषेने को

आवयाचें असल्यास असे प्रणाचे की त्या पारड्यांचा जो गुरु-
त्व मध्य त्यास आधार मिळाला आहे, याकरिता त्या पारड्यांचा तो-
ल समान आहे.

गु०— बरेतर या पारड्यांचा गुरुत्व मध्य कोटेंसा आहे.

गो०— आपण मला सांगितले आहे, की जाचाभार एक सारखा
असे जर दोन पदार्थ कोणे एका बंधने करून बंधन पावले अस-
ते, तर त्या बंधनाचे मध्यभागी त्या पदार्थांचा गुरुत्व मध्य रा-
हतो. तत्सात ती पारडीं जा दाडीने बंधन पावली आहेत, त्या
दाडीस फाटका आहे, त्या दंड्याचे ठावीं त्या पारड्यांचा गुरुत्व
मध्य असता.

गु०— पदार्थांचा जाभागी गुरुत्व मध्य राहतो, तो भाग धरून प-
दार्थ तोंगिला असता तो स्थिर राहतो, मग त्याची स्थिर
राहण्याची

राहण्याची स्थिति कोणते प्रकारची असो; परंतु तशी योग्यता या तगजुचेसाठी हवीस पडत नाही, कोंकि इका निरकस धरून सोडून दिलें तर क्षणभर स्थिर राहत नाही, झटकन इथीं पारडीं पूर्वचन् आपल्या समनोलोत येतात; याचें कारण असें आहे, कीं त्या तराजूस या रीतीनें दागून धरण्याचें जें स्थान त्या स्थानाशीं तिचा गुरुत्व मध्य मिळून असत नाही, त्या स्थानाचे कांहींसा वरता जाऊन राहतो; तन्म्यान पारडीं समनोल असतां त्यांस विषम नोल केलें, तर त्याचे गुरुत्व मध्यास आपलें स्वस्थान सोडून वगें चढावें लागतें, आणि विषम नोल करणार जो उपाधि तो दूर झाला, क्षणजे गुरुत्व मध्य झटकन खालीं उतरून, आधार स्थानाचे खालाचें जें याचें स्थान तेथें जाऊन राहतो. इतकें झालें क्षणजे तीं पारडीं पूर्वचन् समनोल होतात. जेह्वां अशी योग्यता तगजुचे अंगीं असता तेह्वांच पदार्थाचें उन्मान करण्याविषयी निषेधार्थी सुचवता येता.

गो०— जर त्या दोहों पारड्यांमध्ये भार विषम असले, तर जा पारड्यांमध्ये विशेष भार तिकडे त्या तराजूचा गुरुत्व मध्य जाईल; आणि जा स्थानीं जाईल त्या स्थानास आधार नमिळाला तर, विशेष भाराचें पारडें खालीं उतरेल, आणि त्या दुसऱ्या पारड्यास वरतें उबलून धरील.

गु०— पारड्यांन घातलेंले विषम भाराचे दोन पदार्थ एकमेकांस सारखे तोलतील अशी कांहीं तुझानें युक्ति योजवेल काय ? त्या पदार्थास पारड्यांतही घालावें नलगे कांकीं पारडीं तराजूकूष यांचाचे अनुगतांश नकेंत, त्यांच्याद्वयीं यांत्रिकशक्ति नाहीं, पदार्थ तोलावयास भांगलें साधावें. अणून मात्र पारड्यांचा उपयोग पडतो, तराजूचे दोहों शेवटांस पदार्थ दांगिले असतांही काम होतें.

गो०— हलका आणि भारी पदार्थ समतोल करावयास सांगतां काय ? असे पदार्थ कोठें समतोल होतील, असें मला तर महाराज वाटत नाहीं.

गु०— या तराजूचा टेंका थालता आहे; यास आपल्या स्थाना पासून काढून तराजूचे दुसरे कोणे भागीं ठेवितो येतें; आतां यास दांडीचे मध्यभागा पासून काढून अन्यभागीं लाविलें आहे.

ही आकृति पहा ॥



गो०— दुसऱ्या भागीं लाविला खरा, परंतु अशे तराजूस कोणी खरीतराजू खणणार नाहीं, कोनर इचे दांडीचे जें लांब शेवट तें खात्रीं नमतें आहे.

गु०— टेंक्याचे योगानें दांडीचे जे दोन भाग घडतात, त्यांस दांडी-
ची

चीं दोन अंगें अमें वणतात; वास्तव दांडीचें लांब शेवट अ-
में वणुनये, लांब अंग अस वणावें. उच्चाव्य भाग आणि उ-
च्चावक भाग, असेंही या अंगांस वणतात.

या तराजूविषयीं तुझे बोलणें खरें आहे, ईचीं पारडीं खा-
लीं वर झालीं आहेत, ही खरी तराजू नहे, तथापि जा उच्चावक भा-
गेका गुरुत्व मध्याशीं समानाधिकरण नसतो, लांब अंगां कोण-
ती योग्यता येती, हें तुला का खोटे तराजूवरून कळूं येईल.

कु०— कांहीं माल तोलितो जे ठकवीत असतात त्यांसही तराजू हि-
तकारक साधन आहे, कांतर तीचा आधार गुरुत्व मध्यापासून
कांहींसा एकीकडेस करून जें पारडें लांब अंगाकडे असेल, त्या-
त कांहीं माल घालून तोललें वणजे त्या मालाचे खऱ्या वजनापेक्षां
अधिक तोलला जातो.

गु०— पण ही ठकविचा पारडीं रितीं झालीं असतां, तीं समतोल अ-
सत नाहींत, तेणेंकरून सहजांत बाहेर पडती.

कु०— खरें: महाराज म्या हें लक्षांत आणि लेंच नहेंतें, बरें लांब
अंगाचें पारडें तोकड्या पारड्याशीं समतोल कां असत नाहीं, हें
मला कळत नाहीं.

गो०— तोकडे अंगाचे पारड्यापेक्षां तें पारडें भारीं असतें तेणेक-
रून तराजूचा गुरुत्व मध्य निराधार होतो, वणून तीं पारडीं समतो-

ल राहत नाहीत.

गु०— तीव्र गुरुत्वमध्य तीचे केषळ टेंक्याशी नसतो, त्या मुळे तीची पारडी विषमतेल होतान, हें तुझे उजर सत्य होय; परंतु ती नराजू उक्तस्थितीवर असता तीव्र गुरुत्वमध्य केवळ तिचे टेंक्याशी येई असे केले, तर पुनः ती पारडी समतेल होतील, कांकी गुरुत्व मध्या भोंवते पदार्थाचे सर्व अवयव समतेल राहतात.

क०— त्या उक्तस्थितीवर नराजू असता तिची पारडी, समतेल करावयाजोगी एक मळा युक्ति आतां सुबली; आपण दांडीचे ताकडे अंगाचे पारड्यांत भारी वजन घालूं, आणि दुसरे पारड्यांत हलकें घालूं.

आकृति पहा.

महाराज माझी युक्ति पार पडली. तोकडे अंगाचे पारड्यांत दोन शेर वजन असले तर खं व अंगाचे पारड्यांत एक शेर घालावें. खणजे दोनही समतेल होतान.



गु०— होईल यांत संशय काय, भारी पदार्थ आणि हलका पदार्थ समतेल करावयास अवश्य नाही; तोलतानां बंयना करण्याची जी युक्ति तुला आटळली होती, ती हीच आहे याच न्यायेक-

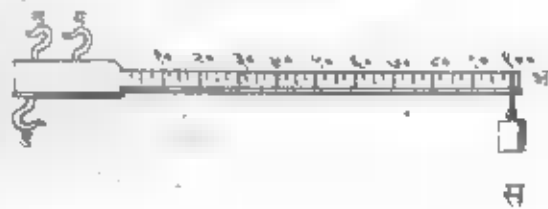
रून

रुल बारा शेर वजन घालून पंधरा शेर तोलून दाखवितात.

कु.- तराजूचे आधारस्थानापासून वजन जसें जसें दूर, तसें न-
में त्या वजनाचे अंगां अधिक गुरुत्व घेते. यावरून मला असें
वाटते, कीं कसाही भारी पदार्थ असला नथापि एका वजनाने तो-
लला जाई अशी एक तराजू करिता येईल. बरे पहा एकच शे-
र वजन दांडीस लावून, त्यास आधारस्थानापासून मागे मागे
दृष्टीत नेले; तर त्या एक शेर वजन करून पांथ, दहा, किंवा धी-
स शेर जास्वाभार असा पदार्थ तोलला जाईल, आणि दांडीजि-
तकी लांब पाहिजे तितकी असल्यास, शेंकडों शेंकडाही पदार्थ
नेलेल.

तु तोलेल स्वरा. परंतु बाबा काय करावे तुझा आधीच इतरा-
नी ही कुशल बुक्ती काढिली आहे. बरे या बुक्तीवरून तुझी प्रशं-
सा होणार नाही वणून तूं खिन्न होऊनको, परंतु याच बुक्तीनें जें
यंत्र उत्पन्न झालें, त्याचे आंगां किती सुयंत्रता आली आहे, हे जा-
णून सुखी रहा. या यंत्रास तूळ खणतात; आणि मोठे मोठे प-
दार्थांचें अन्वयासाठीं ही आकृति पडा.

उन्मान करावयास
हे यंत्र योजीत अ-
सतात. या यंत्रा-



स लोहादि द्रव्याची चौरस इत्यादिरूप अ, दांडी अस ती जीवे पूर्व व पदे भागाचे वरले अंगास जो आंकडा असतो तो आधार स्थानरूप होय, आणि त्याच भागाचे खालील अंगास इ आंकडा पारड्याचे स्थानीं आई, या आंकड्यापासून स, आधारस्थान दोन इंच लांब आणि दांडीच्या उतरभाग दोन फुट लांब राहतो, जाम वजन आंकड्याने कटकावितान, या भागावर क्रमें करून अंक काढले असतात. आतां तें वजन यावर आधारस्थानापासून मागे मागे हटवीत जावें, आणि तोल्य पदार्थांचा भारातु रूप जा अंकावर तें येईल, त्याप्रमाणें तिनके शेर, किंवा जें वजन असेल तें जाणावें; वजन या दांडीचे उत्तरभागाचे अंती आत्वास शंभर शेर होतान.

कृ०— आणि तें तर शेरपेक्षां कोही अधिक दिसत नाही. वरें महा-
राजि हा दुसरा व आंकडा, आणि अंकाचे मधील अवकाशांत जा आडव्या रेषा, या किमर्थ होत.

गु०— तोही आंकडा आधारस्थान रूप होय, आणि त्या रेषांनीं दुस-
ऱ्या प्रकारचें वजन जाणावें. क्यु पदार्थ तोलाबयाचे असले
त्यणजे त्या तुळ्यास दुसऱ्या आधारस्थानीं धरितान, आणि वजना-
स यां रेषांवरून मागे मागे हटवून दांडीचे अग्रभागीं जरी आण-
ले, तथापि तीसच शेर होतान. आतां तराजूविषयीं आपला सं-

बाद पुनः खालवूँ, तुसच्या
उखालनाचें विवेचन कराव-
यास या तराजूचीं पारडीं का-
दून इची दांडी उखालन रूप
मानावी. ही दांडी अशी के-
ली असतां इचें आधारस्था-
न चलन मध्य होतें, मग तो

ही आकृति पहा.



गुरुत्व मध्य रेंवेतून बाहेर पडो अथवा न पडो, इचे इतर भाग च-
लन पावत असतां आधारस्थान मांश अवल राहतें, तस्मात् त्या-
स अवश्य चलन मध्यस्थ असावें.

गो०— आतां हें उखालन भडभुजाचें फिरते लाटसारिखें दिसतें.

जा खुंटयावर ती लाट फिरती, तो खुंटयाचें आधारस्थान होय.

गु०— चलन मध्यापासून पदार्थ जितका जितका दूर, तितका त्या-
चा वेग विशेष, त्या मागील वाक्याचें स्मरण कर त्यजजे लाटीचें
चलन तुझ्या लक्ष्यांत येईल.

गो०— त्या वाक्याचा स्मरणावरून लाटीचें चलन मला पुरतें पणी
समजेल.

गु०— तेझा उखालनाचे तोकडे भागाचे चलन वेगपेक्षां त्याचे लां-
बभागाचा चलनवेग विशेष असा तुला बोध झाला ना ?

कृ०- होय यांत काय संदेह; कीं कीं तो भाग चलन मध्यापासून अधिक दूर होय; बरे मद्दाराज एके पडलेल्या ताडावर फळें आडवें आहे, त्या फळ्याचे दोहों शेंवटांवर मी आणि गोपाल बसून एकमेकांस उडवीत असतो, तेव्हां ते फळेंही एक उचालून आसावें.

गु०- होय उचालूनच आहे, तें ताडाचें आधारानें भूमीपासून उचलतें राहतें जणून तो ताड त्याचें आधारस्थान त्या उचालताचे शेंवटावर जे बसणारे त्यांतील एक उचालक, आणि एक उचाल्य असें समजावें. त्या फळ्यावर बसणारांचा भार जर समान असला, तर त्या फळ्याचे दोन्ही भाग एक सारखे लांब राहतील, असें खास त्याचे आधार स्थानावर ठेवावें लागतें; आणि बसणारांचा भार विषम असल्यास त्या फळ्याचा एक भाग विशेष लांब ठेवून, जात्या भार उणा आणि जो उचाल्याचे स्थानी असतो, त्यास त्या लांब भागावर बसवांचें लागतें हें तुझा ध्यानांत आलें आहे ना ?

गो०- होय मला आपले धाकटे भावां सगें जेव्हां बसावें लागतें तेव्हां तसेंच करावें लागतें, आणखी मला असें आढळलें आहे, कीं लांब शेंवटावर बसणारास शीघ्रवेगानें अधिक उड्याचास सांपडतें; तें शेंवट मध्यापासून विशेष लांब जणून तसें होतें हें आज मला समजलें.

समजलें.

गु०- गुप्ता धाकटा भाऊ विशेष वेगानें चलन पावतो, तेणें करून त्या-
चें आणि तुझें चालकत्व समान होतें.

गो०- होय जसा त्याचे अंगी विशेष वेग असतो, तसें माझेही अंगी
ही विशेष गुरुत्व राहतें; एरूण त्याचें आणि माझें चालकत्व स-
मान आहे, त्वरें. परंतु मझाराज आपण बोलिला कीं, उद्यात्या-
पेक्षा उद्यालकाचा जर व्यापार अधिक असला, तरच येनाचे अंगी
व्यापारिता उत्पन्न होतो; तेह्नां त्या फळी वरील वसणारांचे चालक-
त्व समान असल्यास ती फळी चलन कोठून पावेल.

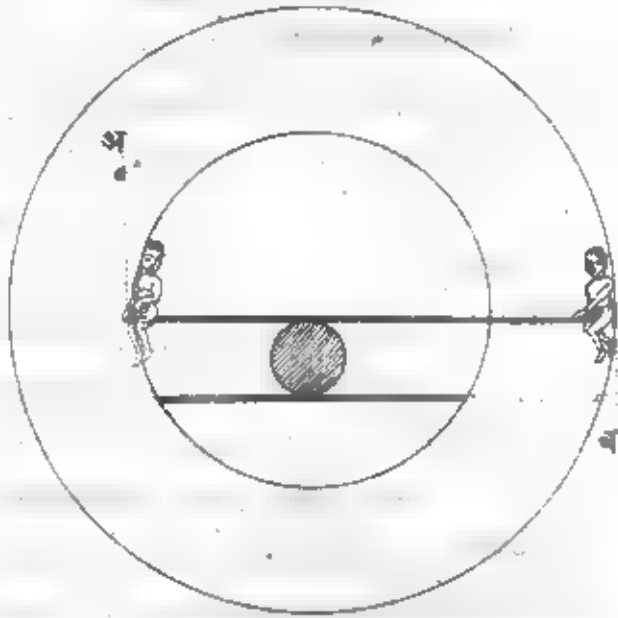
गु०- ती फळी भूमीकडे होऊं लागली, त्याणजे त्या वसणारांनीं लगे-
कजण आपले पाय भूमीस लाविले तेणें करून भूमीचा मत्वा-
घात त्याचे पायांवर घडतो, त्यामुळे त्याचे अंगी पुनः पुनः चल-
न येतें. उद्यात्याचे आणि उद्यालकाचे समतोलपणांत या-वय-
त्याघातें करून वैषम्य उत्पन्न होतें जर न होतें तर ती फळी निश्चा-
ल राहती, वरें उद्यालनाचे चळनाचा रोंख. तुला कधीं वस्तुल सं-
डाभार दिसला आहे काय ?

कु०- नाही त्याची सोयी शोधतें उतरतां आणि चढतां मला लंब
रेवेंत दिसतात, किंबहुना म्यां तसें मानिलें आहे.

गु०- तर ती भांगि होय, ती तुझे मतीतीस यावी त्याणून मी एक

आकृति

आकृति का-
 र्तो जीणें तू
 आपले कनि-
 चबंधू समा-
 गमें, या फ-
 लीवर बसला
 आहेस असें
 कळेल. आ-
 तां तू असंल-
 स्यांन आण,
 कीं या उच्चा-
 लनास आ-
 धार स्थाना



भोंवतें फिरणें अवश्य, कां कीं तें त्याचाच चलन मध्य आहे, तूं
 खणशील कीं अ बिंदू पर्यंत माझे चढणें आणि ब बिंदू पर्यंत मा-
 जे भावाचें उतरणें लंबरेपेंत होईल तर ही मोट कदापि यडणार
 नाही, तुझे चढण्याचे आणि तुझे भावाचे उतरण्याचे शेंखांस
 वर्तुलस्वडाकारता असल्याविना दुसरी गति नाही. तुझे चलनाचे वे-
 गापेक्षां तुझे भावाचे चलनाचा वेग विशेष, हें ही तुला त्या आ-
 कृती

कृतीवरून ज्ञान होईल कांकीं जर तुमच्यानीं त्या चलन मध्या भोंवतें
केवळ चक्राकार फिरवतें तर तुझे मोठें चलन वर्तुळ आणि गोपा-
ळाचें धाकटें चलन वर्तुळ एवढ्याच समयांत घडनें

गो०— माझे भावाचें चलन वर्तुळ, माझे चलन वर्तुळापेक्षां मोठें आ-
हे, तस्मात् त्याचें चलनही मजपेक्षां विशेष असावें खरें.

गु०— बरें, तुझा बंधु उंचालनाचा आश्रय न करितां तर तुला इत-
क्या अत्याचासें करून उचलावयास तो समर्थ होता काय.

गो०— छतः त्याचानें मला भुईसांडही करवले नसतें.

गु०— उंचालनाचे योगें करून एवढा मोठा व्यापार करण्याची शक्ति
तुझे बंधूचे अंगीं आली हें जा पेक्षां तुला कळलें, त्या पेक्षां उंचालन
शक्ति स्वरीं करून घावयास कांहीं दुसरें प्रमाण नलगे.

गो०— त्याचें काय कारण. खलनें करून जडलज्जन्ममतिरोधक-
त्याचें दूरीकरण होतें, असें जें वचन आपण तृतीय संवादाचाश-
यीं बोलिलां, त्याचा अर्थ मला आतां कळला, माझे भावापेक्षां
माझे अंगीं विशेष भार आहे, परंतु त्याचावेग विशेष लघूण तो
आणि मी समतोल होतो.

गु०— उंचालनाचे उच्चात्य भागापेक्षां त्याचा उचालक भाग जर
विशेष लांब असला, तर त्या उचालक भागाचा व्यापारही वि-
शेष होईल; कांकीं उचाल्याचे वेगापेक्षां उचालकाचा वेग विशेष

य तस्मान् अशा प्रकारचे उचालने करून केवढा मोठा भार उचल-
ला जाईल याची अटकळ तुम्हांने सहजोत करवेल. बरे गोलाक-
रादि मोठे मोठे पदार्थ अल्यायासांने फिरवावयाचे असले, तर
तरफ घेऊन तिथें एक शेवट त्या पदार्थाचे स्वाळी घालून आणि
तिथे पाठीस कांहीं एक नेटावा लावून, तीचें एक शेवट हातीं ध-
रून त्या पदार्थास उलटितान, किंवा सरकावितान हें त्यां कधिं
पाहिलें नाहीं काय? हाही यंत्रव्या- ही आकृति पहा

पारथ आहे. मनुष्य उचालक हो-

त; लोट उचालन, तिला जो स्वाळी

नेटावा दिला आहे तो टेंका किंवा



आधार स्थान; आणि जो पदार्थ उ-

चलावयाचा तें उचाल्य होय, आतां आधारस्थानास उचाल्य

जितकें जवळ, तितकें उचालकास हलकें पडतें. उचालनाचा ती-

न जाति आहेत पहिल्या जातीचे उचालनास एकीकडे उचालक.

एकीकडेस उचाल्य, आणि मध्यभागी टेंका असतो.

गो०— नेहों आपण जीं नाना उचालनें सांगितलीं, त्यांचा या मध्यम
जातींन समावेश होतो काय?

गु०— होय, पहिल्या जातीचें उचाल्य आणि उचालक याचे केवळ
मध्योमध्य जर तराजू सारखा टेंका असला, तर उचालकाचे अंती

उचा-

ઉચ્ચાલકશક્તિ વિશેષ અસલી પાહિજે; કાંઈ અશા ઉચ્ચાલના-
 વેગથી ઉચ્ચાલક ભાગાથી જો વેગ, ત્યાં પાસૂન કાંઈ ત્યાં પારક-
 લ ઉત્પન્ન હોત નહીં, ત્યાં ઉચ્ચાલનાવે લોન્નીં ભાગાંથી લાંબી કેવલ
 સમાન, ત્યજૂન ત્યાં શેવડાંથી વેગથી અવશ્ય સમાન અસતો,
 ત્યજૂન તરૂં પાસૂન કાંઈં યંત્રશક્તીયેં સાહાય્ય માંસ હોત નહીં,
 તીં ઉભય પદાર્થીયેં ગુરુત્વ અગ્રુક અસાનિશ્ચય કરાવયાસ માત્રકા-
 ર ઉપયોગીં પડતી, પરંતુ ઉચ્ચાલનાયેં આધારસ્થાન ઉચ્ચાલ્ય આ-
 જિ ઉચ્ચાલક યાંયે કેવલ મયોમધ નસલે, કાંઈંસેં ઉચ્ચાલ્યાવે જ-
 વલં અસલે, આજિ ઉચ્ચાલનાંથી જો લાંબ ભાગ તિકડે ઉચ્ચાલક
 અસલા તર ત્યાંથી વ્યાપાર ઉચ્ચાલ્યાસ સમતોલ કરીં દત્તકા નસા-
 વા, કાંઈંસા અલ્પ અસાવા, કાંઈં ત્યાંયે અંગીં વિશેષ વેગ અસતો
 તેયેં કરુત્ત ત્યાંયે અંગીં જી વ્યાપાર ન્યૂનતા, તીં જાડન તિતકીંય
 વ્યાપાર યોગ્યતા વેતીં અંશીં તુજે ધાકડે માલીંયે અંગીંં ફાલીંયે
 ઘોડયાનેં તુજા ઉચ્ચાલન ઉડવાવયાતીં યોગ્યતા આલીં હોતીં તરીં.

કુ.- તેહાં આપણાસ જર મોઢેં ઓઢેં ઉચ્ચાલવાયેં અસલે તરત્યા-
 વે રવાલીં ઉચ્ચાલનાયેં તોકડયાભાગાંયેં શેવડ ઘાલૂત, લાંબ ભા-
 ગાંયેં શેવડાસ ઉચ્ચાલક યોજાવા કાય ?

ગુ.- ઉચ્ચાલનાયેં શેવડ ઓઢાં રવાલીં ધાડાવયાસ સાપલેં અસ-
 તોં ધાડાયેં, નહીં તર લોહારાંયેં મોઢેં માત્યાસ જસેં વરવે અંગીં

ઉચ્ચા-

उचालनाचें शेंवट संबद्द कलें असतें, तसें करावें.

हु०— होय महाराज बरें स्मरण झालें, भात्याची काठीही पहिल्याच जातीचें उचालन आहे, त्यास जा आडव्या लांकडावर ठेवून हालवीत असतात, तें लांकूड त्याचें आधारस्थान होय; उचाल्य भागास भाता बांधला असतो तें उचाल्य होय, आणि त्या उचालनाचे उचालक भागास लांहार आपले हातानें धरून हालवितो, तर तो लांहार उचालक होय.

गु०— अरे गोपाळा, जास दोन उचालनें आणि जी एकेच सामान्य-आधारस्थानीं जडलेलीं, असें पहिल्या जातीचें यंत्र तुझानें सांग-वेल तर पहा.

गो०— कातर त्या जातीची आहे, आणखी काय !

गु०— माझा मश्र तुला केवळ तुच्छ वाटला; परंतु त्या कातरीचे घडणीचा त्या विचार केल्या तर तुला असें कळू येईल कीं कातरिक-रुत अल्पायासानें कातरितां येणें, हा उचालन शक्तीचा गुण होय.

गो०— होय महाराज आतां मला कळू लागलें; त्या कातरिचीं जीं दोन शेंवटे तीं उचालनें होत, तीं जा लिळीकरून जोडलेलीं राहतात, ती त्याचें आधारस्थान; त्या कातरीचे फांसे जेथें उचालक संबंध होतो तीं उचालक भागाचीं शेंवटे, आणि तींचे जे छेदकवि-

भाग

भाग ते उन्हाळनाचे उन्हाळ्यभाग, तस्मात् कातराचे, हातांत धरावयाचे भाग जितके लांब आणि तिचे छेदकभाग जितके तोंकडे, तितका अल्पायासें करून पदार्थ कापला जाईल, खरा.

कु०— या गोष्टीचा मला अनेकवार प्रत्यक्ष आळा आहे, किंतान पुष्टिपक्ष इत्यादि जाडे पदार्थ कापावयाचे असले त्मणजे कातराचे काहींमें स्विचीजवळ धरून कापीत असतो; परंतु तसें धरिलें असतां अल्पायासानें कापतें याचें कारण मला आजपर्यंत कळलें नव्हतें; आणखी कातर उन्हाळनद्वयरूप आहे, याचें ज्ञान तरी आपल्यादिना मला कोटून प्राप्त होतें; बरं महाराज दिव्याची कोजळी झाडावाची कातर याच प्रकारची आहेना ?

गु०— होय गोष्टी, सांडम, इत्यादिक जीं साधनें तींही उन्हाळनद्वयरूप आहेत. यांचे धरावयाचे भागापेक्षां छेदकभाग अति तोंकडे त्मणून यांही करून बळानें ओढावयास किंवा धरून ओढावयास चांगलें साधनें.

गो०— ते ह्या आणखी जीं दोन जातीचीं उन्हाळनें राहिलीं त्यांचें कोणतें स्वरूप.

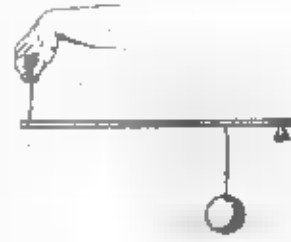
गु०— दुसरे जातीचे उन्हाळनास उन्हाळ्य, उन्हाळनाचे शेवटीं असावयाचें तें उन्हाळक आणि आधारस्थान यांचे मध्यभागीं असतें ही दुसरी जाती.

गो०— या जातीचे उन्हाळनाचे मधीं उन्हाळ्य आणि टेंका हीं आपलीं

लीं स्थानें परस्पर पालहितात,
तेणेंकरून कोणतें फळ प्राप्त हो-
तें ?

गु०— एथें चलन मध्यापासून उ-
च्चात्य जितकें दूर असतें त्या पे-
क्षां उच्चाळक अधिक दूर अस-
तो, त्यापून उच्चात्यापेक्षां उच्चाळकाचा वेग अवश्य अधिक अ-
सतो, या मुळें या उच्चाळनें करून अल्पायासानें व्यापार घडतो.
वरें नौघणे इत्यादिकांस गोलाकारादि स्थूल पदार्थ या जातीचे
उच्चाळनें करून उचलितो त्या पाहिलें आहेना ?

ही आकृति पहा.



गो०— होय यांत संशय काय तो
आपले नवघण्याचें एक शेवट ओ-
शाचे खाळीं घालितो, तेहां ते भूमी-
वर राहते, त्यापून भूमी त्याचा टंक;
जें ओझें उचलावयाचें असतें,
तें उच्चात्य; आणि त्या उच्चाळ-
नाचे दुसरे शेवटास नवघण्या-
चे हात लागले असतात ते उ-
च्चाळक होत, अशा प्रकारें ओझें असतां त्या स जोराचें लागलें.

ही आकृति पहा.



वर

तर उच्चात्यभागपेक्षां उच्चाटकभाग अत्यंत लांब पाहिजे कारण कीं उच्चात्य आणि आधारस्थान, हीं परस्पर केवळ संनिहित असतात.

गु०— होय कोळी आपली होडी कोठे जागेवरून पाण्यांत घालून गतान, तेव्हां याच जातीचीं उच्चाळनें नीचे खालीं घालून ती सळी टितात, कवाडें, पेण्यांचीं झांकणीं, हीं या दुसरे जातीचेच पोटीचीं उच्चाळनें आहेत.

कु०— होय बिजागरीं इत्यादि या उच्चाळनाचें आधारस्थान, झांकण्याचे एके अंगास आपले हातानें धरून उचलितो, यणून हात उच्चाटक होत; परंतु एथें उच्चात्य तें कोणतें.

गु०— झांकणें हेच एथें उच्चात्य आणावें, याचें अंगां उच्चाळनताही आहे, यणून उच्चाटक आणि आधारस्थान यां दोघांमध्ये जिनका विभाग राहतो, तितक्यास तें व्यापून असतें. अडकिताही याच जातीचें उच्चाळन दवरून होय, याची स्वीळ ती याचें आधारस्थान; यांत सुपारी आदिकरून जें फोडावयास घालितात तें उच्चात्य आणि आपले हात उच्चाटक, आतां तिसरे जातीचे उच्चाळनाचे बाबीं एके शेवटास आधारस्थान, एके शेवटास उच्चात्य, आणि मध्यभागीं उच्चाटक असतो.

कु०— एकून टेंका उच्चात्य, आणि उच्चाटक हीं जाति परसें करून उच्चाळनाचे

ચાલનારે તોહો કંચેલોને મધીલ

હો આકૃતિ પદ્મા

અવકાશાત રહાનાત. યા તિસ

રે જાતીચે ઠોપી ચલન મધ્યાપાસુ

ન ઠચાલ્ય જિતકે દૂર, નિતકા ડ

ચાલકે દૂર નહીં, યા સ્તંભ ઉચા

લ્ય અલ્પાવાસે કરૂન ઉચકળા

ર નહીં.



ગુ.- લેખૂનચે શિડી, સ્તંભ, રસ્તાદિક મોઢે મોઢે લાંબ પદાર્થ ઉચકળે ને હથે કરાવાના પ્રસંગ પડવા અસતાંચ, યા જાતીચે ઉચાલનાના પ્રયોગ કરિતાત, જો મુનુષ્ય સ્તંભ ઉપે કરિતો, સ્તંભાને સ્તંભે અવમાગી હાત પાલવન નહીં, લેખૂન ઉચાલ્યાસ દૂર દેખૂન. ઉચાલકાસ આધાર સ્થાનાચે જવલ અવશ્ય અસાચે લાગતે.

ગો.- હોય, યા સ્તંભાસ જે હાત ધરિતાત, તે ઉચાલક; સ્તંભે સ્તંભલયે શ્રેષ્ઠ ભૂમીવર રાહતે, લેખૂન ભૂમી આધાર સ્થાન; આણિ સ્તંભા પરીલ ભાગ ઉચાલ્ય અસે જાળાચે.

ગુ.- મનુષ્ય દેહાચે ઠોપી રૈશ્વરાને યા જાતીચે ઉચાલન કરૂન દેખે છે આજે. હસેં કરૂન કોઈ ઉચાલ્ય પદાર્થ ઉચકળે લાગલે અસતાં હસ્તાના ઉત્તર ભાગ તિસચો જાતીચે ઉચાલન હોતો. કો પર હે સ્તંભે આધાર સ્થાન; હસ્તસ્થાપુ હે ઉચાલક; યાસ કો

पर जितका अवल निकलें उच्चा- ही आकृति पहा-
 ल्य पास जबल नहीं, खगून
 ऐसे उच्चात्य मासपेक्षा उच्चात-
 कशक्ति विशेष असली पाहिजे.

कु०— आपासून व्यापार घडावमा-
 स विशेष उच्चातकशक्ति लाग-
 ती असे अहितकारी उच्चातन
 ईश्वरानें आमचेअर्थां उत्पन्न करावें, ही एक वनत्कारीक मोह
 होय.



गु०— आपले हस्तावेगधीं वा जातीये उच्चातन केलें, तेथेकरून
 आपल्यास व्याहार करायास सुकर होतात, त्या आनंदस पुढेंया
 उच्चातनाची अहितकारिता मनांत ही येत नाही; हें उच्चातन के-
 वळ यथायोग्य होय, कारण कीं याचाच योगें करून हस्तानाम-
 कारची कर्मे सत्वर करायास समर्थ आहेंत.

आज आपण उच्चातनाचें विवरण करीत पुष्कळ वेळ वसलों.
 या करितां उच्चाचे वेढकीस दुसऱ्या यांत्रिक शक्तिचें विशेषन केलें.

इति पंचम संवाद

—०००००००—

अथ यांत्रिक शक्तिविषयी षष्ठ संवाद.

जा. संवादांत कप्पी, आंसास शिळलेले वाक, उतरण, पाचर, मळसूत्र, यांचे निरूपण केले आहे.

गु०— कप्पी तय्यून जी दुसरी यांत्रिक शक्ति, तीथे आता विवेचन करवें, धरें तुम्हीं दोघाहीं कप्पी पाहिली आहेत ?

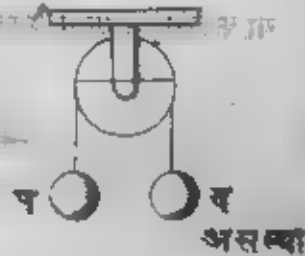
गो०— पुकळदां पाहिली आहे, अंकडाचे किंवा पितळ आदिकरून आकूचे कागद गोळा करत पुकळवास लांबट भोक पाडून, त्यांत एक त्या द्रव्याचे वाक जडलेल्या आंसावर फिरत राही असें बसवितात, एक आकषयकृत दोर सरळ मनीनें बांधा, तय्यून यास एक रत्नधणी असती, हेच यंत्र कप्पी असें जाणवें, इटा विहिरीचे व जे गडलेले लाकूड असतें त्यास बांधून द्या सोसातें माणी व पुतळीकडून काढतात.

गु०— त्या प्रकारची जमची स्थिति त्या अवचर कप्पी होत, यांचे कोथें कळून द्यालक शक्तीची वृद्धि ही आकृति पहा.

होत नाही, ही आकृति पहा खणजे याचें तुला परिज्ञान होईल.

गु०— होय पउबाळकास व

उबाच्यापेक्षा अधिक शक्ति



असल्या विना बळा उचळवणार नाही, तस्मात् जर कृषीचा योगाने उचालक शक्तीची वृद्धी होत नाही बरे अशी गोष्ट असतां यांत्रिक शक्तीत कृषीचे परिगणन करणे यांत कोणते फळ ?

गु०— ही पुढील आकृति जर कृषीची आहे, इका पद्द, त्याने असा स्थितीचे कृषी पासून जें यंत्र व्यापार फळ उत्पन्न होतें तें, तुला कळू लागेल, अरे जर कृषीत घातलेला असा जो डोरे दोर, तेथें करून व बुधल्यास चालताने उचलून धरिलें असतां जितकें हलकें येईल, तितकें जा होरास कृषी नाही त्याने त्या बुधल्यास उचलून धरिलें, तर हलकें येईल काय ?

गो०— नाही वेण्णर, हलकें वेण्याचें कारण हेंच, हलकून जो आंकडा वसविला आहे त्यात डोरे रावें एक शेंबट बांधितात, तेथें करून त्या आंकड्यावर बुधल्याचा अर्धा भार येतो; तेव्हां हातास अवशिए अर्धा भार मात्र संपादनवा लागतो.

ही आकृति पहा.



गु०— बघून बरे; उचाल्यास उचलून धरित असतां जें सहाय्य

आंक-

आंकड्या पासून उसन्न होमें, नेंच साहाय्य त्यास वर ओढूं लागलें. असतां त्या आंकड्या पासून मात होईल; आणि हातास जा पेंक्षां अर्धाच भार उचलून धरावा लागतो, त्या पेंक्षां त्यास वर ओढता-
नां अर्धाच भार घ्यावा लागेल. परंतु पहा चरकपीचा योगानें उ-
च्चा त्यास उचलूं लागलें असतां, उच्चा त्याचे अंगीं जो वेग उसन्न
होर्तो त्याचे दुप्पट उच्चाळक जो हात त्याचे अंगीं उसन्न होतो.
असें कीं जर उच्चास एक इंच उचलावें लागलें, तर हातास उ इ-
ंच दोन दोन इंच ओढावा लागेल. तस्मात् दोर दोन इंच वेग पावतो.
आणि उच्चास एकच इंच वेग पावतो.

कृ०— होय. हें मला कळूं लागलें. असें कीं प याणें दोर जर एक इ-
ंच ओढला. तर उच्चास अर्ध इंच उचलेल कारण कीं उ इंच दोन दोन
दोन पदर अर्ध अर्ध इंच उचलतात, आणि हे अर्ध अर्ध इंच उचल-
तात त्यापून ती कप्पी त्या बुधल्यास हीत अर्धच इंच उचलती.

गो०— दादा याचा तर मला कांहीं बोध होत नाही; चाझी अशी मंद
बुद्धि यास मीं काय करूं, बरें मला असें वाटतें, कीं उच्चाळक दोर जि-
तका ओढील. तितकेंच उच्चास उचलेल.

गु०— बरें तर हा विषय मीं तुला सुबोध करून देतो. पहा. एके चो-
रंगाचे पायास दोरी बांधून, ती दोरी एक हात ओढली, येणें करूं
न काय पडलें.

गो०— दोरी एक हात ओढ़ली, येणें करून चौरंगही एक हात ओढ-
ला.

गु०— होय, अशा व्यापारें करून एके अचर कपीचे स्वरूप दर्श-
विलें जातें, आतां तुला चर कपीचे स्वरूप निरूपण करावें, एत-
न्निमित्त त्या चौरंगाम या बांकापासून कोहींसा दूर ठेवून त्याज-
लावती दोरी घालून तिचे एक शेवट या बांकाचा पाय जो त्या जड-
लेल्या आंकड्याशीं सदृश त्यास बांधून एके शेवटास धरून ओ-
ढितों. पहा ई दोरी दोन हात ओढली तेणें करून तो चौरंग कि-
ती ओढला बरे ?

गो०— होय, होय, आतां मला नें कळलें. जा उद्याल्यास ती चर कपी
ओढली आहे, तें या चौरंगाचे स्थानीं जाणावें, आणि यावरून प्रत्यक्ष
सिद्ध होतें कीं दोरी जितकी लांब ओढावी त्याचे अर्धीनें उद्याल्य ओ-
ढलें जातें. अचर कपीचे बायीं जसें दोरीस उद्याल्य उडकविताना,
तसें चर कपीचे बायीं दोरीस उडकवीत नाहीं, कपीस उडकाविताना
न त्याणून त्याजवर भिन्न व्यापार घडता ते त्या उद्याल्य आणिलें न-
हणें. या मुळे इतका मी भ्रमबळांत पडलों होतो.

गु०— परंतु एक अर्थ पाहिले असतां चर कपीचा योगें करून उद्या-
ल्य उडलावयास अन्य आयास लागवें, तें अधिक कसें जागता-
त, कारण कीं उद्याल्य जितकें उडलावें, तितक्याचे दुप्पट दोरी ओ-
ढावी

डावी लागती, अचरकपी अशी नसे तिचा योगाने, किंवा वियोगाने, हो
 गी जितकी ओडावी तितकें उच्चाव्य ओढलें जातें, जसें ती नसतां ए-
 न्हवीं होरी ओढल्यानें.

गु०— उच्चाव्य उचलवयास जे आयास लागतात, त्याचा चरकपी-
 चे योगाने विभाग होतो, हेंच चरकपीचें फळ, इबासंगें उच्चाव्य
 जितकें उचलावें तितक्यापेक्षां दोरीदुप्पट ओडावी लागती ख-
 री, परंतु एथें जी उचलकशक्ति लागती तिचे दुप्पट उचलकश-
 क्ति या यंत्राचाचून कांहीं उचलूं लागले असतां योजावी लागती.

कु०— तेव्हां जसे एक भारी उचाल्याचे दोन सम विभाग करून ते ए-
 का मागून एक उचलिले असतां, जसे आयास उणे होतात, तसेंच
 चरकपीचा योगें करून होत असेल.

गु०— होय तसेंच होतें आणखी उचाल्याचे वेगापेक्षां उचलकाचा
 वेग दुप्पट असतो, या करितां उचलक उचाल्याचे अर्धी असला
 पुरे. म्हणजे या उभयतांचें चालकत्व समान होतें.

गो०— उचलकाचे अंगी जी शक्तीची चूनता, ती त्याचे योगाधिक्येंक-
 रून नाहींशी होती, असा विचार कर्पांचे ठायीं आहे, नस्मात् या-
 चा व्यापार उचलनाचेच न्यायें करून बहतो.

गु०— होय, आणखी सर्व याविकशक्ति त्याच न्यायाअपेकें करून
 उमन्न झाल्या आहेत, असें तुला कळू पईल, वरें उचलनाचे स-

रूपानु

રૂપાનુરૂપ કળ્પીએ સ્વરૂપાને કથન બાવે, અસેં તું દશિત અસલાસ,
તર તેહીં તરવુલ્લકથન કેલેં આઈલ.

હી આકૃતિ પઠા. એક ટ્યાન્ચ અવર-
કળ્પીએઠાથીં અસ સ્પળૂન જી રેવાતી
ઉચ્ચાલન સ્થાનીં સમજ, ચ હી ચલનમ-
ધ્ય અસેં માનાવેં, આતાં અ પાસૂન ચ પ-
ર્યંત આણિ ચ પાસૂન સપર્યંત, હે ઉચ્ચાલ-
નાવેં દોન્હીં વિભાગ લાંબીવિષયીં સમા-
ન આહેન, સ્પળૂન યા ઉચ્ચાલના પાસૂન

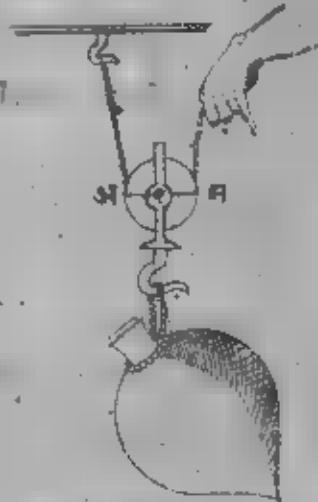


કાહીં પંચશક્તીં સહાય્ય ગ્રાસ હોન નાહીં; એવેં ઉચ્ચાલ્ય આણિ ઉચ્ચા-
લક યાંસ સમતોલ કરાયાવેં અસલ્યાસ, ડમયતાંના ખાર એકસારિ-
રખા અસાચા, આણિ ઉચ્ચાલ્યાસ ઉચ્ચલાવયાવેં અસલ્યાસ ઉચ્ચાલ્યાને-
શ્ચાં ઉચ્ચાલકાના ખાર વિશેષ અસાચા.

કુ.૦ - પરંતુ યાંચિક સાહાય્ય દેખારી અહીં જી ચરકળ્પી, તિવે વિવમ
વિભાગાન્ધ્યા ઉચ્ચાલનાહીં કરેં સામ્ય ઘડેલ ? રવેં આંસાનેં તર અ-
વચ્ચ ર્ધ્યા મધ્યમાગીં અસાચેં, યાકરિતાં ર્ધ્યા એક ભાગ રુંદ, ચ એ-
ક ભાગ અરુંદ, અસેં કરેં ઘડું દાકેલ.

પુ.૦ - નાહીં ઘડું શકપાર પરંતુ ચરકળ્પીના વિચાર અસા આહેંકીં અ-
જા સ્થાનીં રોશના સ્પર્શ હોતો, તેં સ્થાન ચરકળ્પીના ચલનમધ્યઆ-

हे अपासून संपूर्ण त्या कप्पीचा अर्ध-
वास हा तिन्हा तोकडा भाग आहे आणि
अपासून संपूर्ण जो तिन्हा पूर्ण वास
हा लांब भाग होय.



कु०- बरेच कप्पीचे योगाने उच्चांत
उच्चलास वास जितका काळ लागतो ति-
तका तिजवाचून उच्चलू लागले अस-
ता लागत नाही. असे दूषण या कप्पीवर
पावपास जागा आहे. कांकी पुढे उच्चा-
लक शक्तीचा असा लाभ होतो तशीच काळजी हानि होती.

मु०- एका अर्धी लाभ आणि एका अर्धी हानि हानर बाबा न्यायचे
नाचे शर्ती नियत आहे. बरे कप्पीचे शर्ती या न्यायाची जशी भर
नि नशीब उच्चाळनाचे शर्ती आहे आणि दुसरे यांत्रिक शक्तीची
ही हीच अवस्था, असे तुला पुढे कळू येईल.

गो०- यांत्रिक शक्तीचा योगें करून एका अर्धी असा लाभ होतो, तशी
च एके अर्धी हानि होत असति, तर त्या असून फळ काय ?

मु०- अरे देवाने आपणास जी उच्चाळक शक्ति दिली आहे, निर्वीत-
र वृद्धि आपल्या हातून होत नाही, आणि कसे ही उच्चाळ्य भारी
असले तरी यांत्रिक शक्तीचा योगाने आपल्या स्वाभाविक स्वभाव

रून उचलितो येने. तेव्हा श्रान्तिक शक्तीचे फळाची थोडी काय वर्णा-
वी ! उच्चाल्य आपणास उचलवेना असें झाले. त्याने त्याचे आ-
पण विभाग करून एका मागे एक उचलून असें कार्य चार पाडि-
तां. तसाच व्यापार करण्याची योग्यता यांत्रिकशक्तीचा योगाने
आपल्या अंगी येवी. असा व्यापार करावयास काळाची हा नि-
होत्ये स्वरी. आणि तुझाही तसाच सिद्धांत आहे. परंतु पक्षा का
त्याचा व्यवहार करून उचलकत्याची माहिती करून येतो. हा केवडा लाभ
होय. आपण पराकाष्ठेचे वाण करावे तेव्हा कोठे आपले स्वाभाविक
शक्तीची किंविद वृद्धि होत्ये. त्याचून त्या स्वाभाविक शक्तीचे इत्थर्थ
काळाचा व्यवहारवा लागल्यास, काळ आपल्या घरभाच आहे.

दोगचे योगाने अनेक कप्या जोडून त्यांची संख्या जशी जशी
वाटवावी. तसे तसे उचलल्यास उचलावयास अल्प आयास लागता-
त. कांतर जितक्या दोऱ्या असनात किंबहुना कप्यानी दोरीचे जित-
के विभाग झाले असनात. जितक्यात उचलल्याचभावाटला जातो
असा आतां तुला बोध पुढांनु मंथाने करून होईल. या प्रकारे अ-
नेक कप्या जोडलेल्या असल्या त्याचें त्यास कप्यांचे जुळे असें स्-
पतात. नौकादिकांचे शरीरही डकाटी किंवा कांही मांस उचलावया-
स अशा जुळ्याचा प्रयोग तुझे दृष्टीस पडला असेल.

क०— बरेतर अथर कर्णी पासून आपणास कांही यांत्रिक फल

मास

प्राप्त होत नाही. तर तिचा प्रयोग कां करितान ?

गु०— जर अचरकपीचा योगाने उचालक शक्तीची वृद्धि होत नाही. तथापि उचालक रोखाचा फाट करायचास ही कर्षा बहुतकरून उपयोगी पडत्ये. आकाश दिवा उच प्रदेर्शी चढवावयास अचरकपी पोआवी. त्मणजे उचालकाचा रोख अधः प्रवण होतो आणि तेणें करून ओझें उचलावयास चांगलें साधतें. जर अचरकपीचा योग नाही. तर असें स्वल्प कर्म करावयास मोठे विचार पडतात.

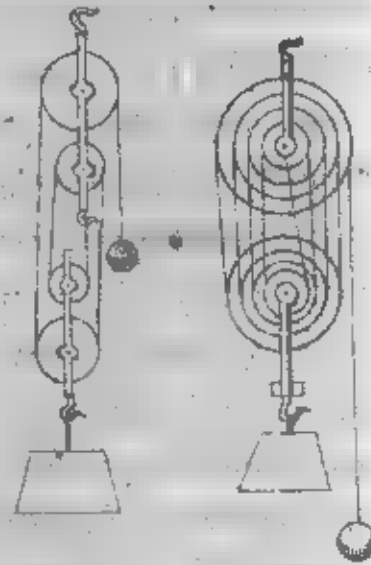
गो०— आकाशदिवाचे र्खावावर चढवावयास वरती तो दिवा ओझावयास काहीं अडचण पडत असेल खरी. अतो मस्रा आडवण पडली. सुतार, गंवडी इत्यादिकांस प्रायशः या साधनें करून काहीं लहान लहान ओझी उचलितो म्यां पाहिलें आहे. याणें तर बरींच कामें होतात.

गु०— नावाडी जर डोलाचे कांठी स्थळीं असतात. तथापि अचरकपीचे योगानें त्यांस डोलकांठीचे अशी शिडे चढवावयास साधतें. आणि कप्यांचीं जीं जुळीं असतात त्यांचे यांत्रिक शक्तीनें तीं शिडे चढवावयास आयास अल्प लागतात. यावरून असें जाणावें कीं नोका हाकारिता उचालकाचे रोखाचें फाटणें. आणि उचालक शक्तीची वृद्धि होणें. हे दोन लाभ कप्यांचा योगें करून एके

स समया प्राप्त होता है।

क०— दोहास खरे, परंतु भागील आकृति में आपण मत्स्य जोड़लेल्या कप्या लाखविल्या, त्या प्रमाणे जोडलेल्या कप्या नौकादिकांचे ठावीं दृष्टीस पडत नाही.

यु०— नौकादिकांवर बहुधा सा आकृती प्रमाणे जोडलेल्या कप्या असतात. एके दोरीकरून कोणत्याही रीतीने कप्या जोडल्या असो न, तथापि लाज पासून यांत्रिक शक्ति एकसारखीच उत्पन्न होती. इतकेच की त्यांचे मंथी उच्चाटन व्यापार असावा.

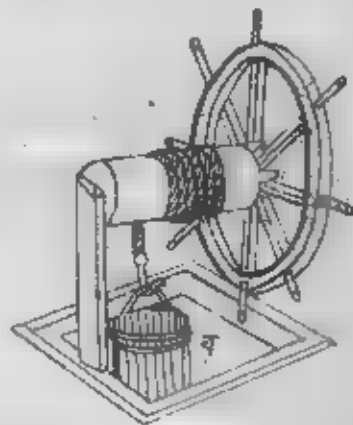


आंसास खिळलेले नाक ही तिसरी यांत्रिक शक्ति होय. सा आकृतीदरून असे कप्याचे की कोणी एके विशिष्टकरणा कि कादाबयास आंसासहित नाक बसविले आहे. यउच्चाट्य हा एक नरलेला हाडा आहे. हा नाक फिरविले असता दोराचे योगाने निहरीतून वरता येतो. वरें तोच हाडा कादाबयास नाक राकून उ

सत्या

(१५५)

सत्वा आंसास फिरबू लागलें असतां काहीं चंच फळ प्राप्त हो-
त नाही. अथरकण्या किंवा उज्यालन जावें आधार स्थान के घळ
मध्यभागीं ह्मणून त्यापासून जसें काहीं चंच फळ होत नाही तसें-
च आंसास चाकन सत्वास त्याजपासून ही काहीं फळ प्रा-
प्त होत नाही, परंतु त्यास ज-
र चाक लावून त्या चाकास
धरून फिरविलें, तर तत्का-
ळीच तो हांडा पहिल्या पेशां
अतिहलका घेईल. चलन
मध्यापासून चाकाचा परि-
धी जितका जितका दूर, ति-
तका तितका त्या परिधीचा
वेग आंसापेशां विशेष कांकीं
आंसासहित चक्रचलन पा-
वन आसतां, चक्रापासून मोठें वर्तुल आवयास जितका
फळ लागतो, तितक्याच काळांत आंसापासून लहान
वर्तुल होतें, तेव्हां यावरून असें सिद्ध होतें कीं, आंसाचे
परिधीपेशां चाकाचा परिधी जसा जसा मोठा, तसा तसा
उज्यालक शक्तीची दृष्टि होतजाती, असें कीं आंसाचे वे



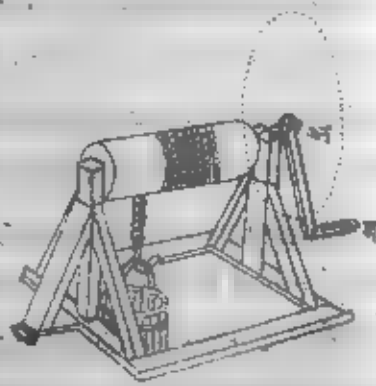
गापेशां

गापेशी चाकाचे परिधीचेठाशी बारापट वेग असला तर उ-
च्चाल्य उच्चलावयास जी शक्ती ह्याची, तिच्या उच्चालकाचे आं-
शी बाराधा अंशहीजरी असला तथापि तो उच्चाल्यास उच्च
लील.

कृ० - तेव्हा चाक आणि आंसास मिळून जें उच्चालन, चाचा
तो कडा भाग आंसास आणि लांब भाग चाक, असें आणावे.

गो० - पाणि काटावयाचीं जीं अशीं साधनें. त्यां स फार करू-
न चाकाचे स्थानी एक वाकडा खुंदा असतो, आणि त्या-
स फिरविलें क्षणजे चाकाचे सारिखें कार्य होते.

गु० - तें या आकृती सारिखें अ-
सतें, असतां आंसास फिरवितां
खुंद्यापांखून बिंदुरूप वस्तुल
घडले आहे, तें पहा. क्षणजे
तुला असें कजेळ कीं अक्षणू-
न जो खुंद्याचा भाग आंसास
जोडला आहे, तो चाकाचे र-
च्याचे स्थानी आहे, आणि ते-
णें करून अवघ्या चाकाचा
व्यापार घडतो, आतां खुंद्याचा दुसरा व भाग राहिला



तो

तो आक फिर वाव या स मात्र उपयोगी पड़ती, त्याज पासून काही यांत्रिक फळ होत नाही.

बहुतेक यंत्रांचे मुख्य मुख्य अणव व यंत्रे आहेत, यांचा प्रयोग नाना रीतीने करितात; यास जेव्हा आंसास वसवावे, तेव्हा याज पासून यांत्रिक फळ सर्वदा एकच त्याचे कसून प्राप्त होतें, अर्थात् आंसाचे परिधीपेक्षां त्याकाचा परिधी जसाजसा मोठा, तसीतसी उच्चालक दाकीची वृद्धि होती.

गो० - चक्र जितके मोठे तितका त्याचा व्यापार विदोष.

गु० - यांत संशय काय. सुंबईचे कोरांतल्या मांडवीत, तारवांतून मोठीं मोठीं ओझीं तीरीं काढावयासजे पंच केले आहेत, तेजर कधी पाहिलेंस तर त्याचे चक्राचा अंति विंगलतेवरून तुळा फार आश्चर्य वाटे; त्याज सारिणी इंग्लंड देशांत धान्यादिक वळावयास किंवा कितिएक उपयोगी पदार्थ करावयास जीं यंत्रे करितात, त्यांचीं चक्रे विशाल असतात, जाचे येके फेऱ्याने अवघ्या यंत्राचे अंगी चलन निर्माण होतें; आणि या पासून जरी एवढा मोठा व्यापार घडतो, तथापि यास फिरवावयास एक किंवा दोन मोठे पुरत, कोणें समयी कोठ्याचे स्थानी जलप्रवाह पतनाची योजना करू.

म काम पारपाडितात. हाच व्यापार घडावयास सबल आणि सरवायह असे एक वा फेचें घेव हातीं आले आहे, अशीं वा फेचीं घेवें सुबईमध्ये सरकाराने गोदींतील पाणी काढावयास, व नव्या टंक साळीत रुपचे पाडावयास योजिली आहेत, आणि माझे ऐकिण्यांत आले आहे, कीं कामजी कावजी सेठ यांहीं कामार पुण्याजवळचे वांकींत पाणी न्यावयाकरितां हेच घेवें योजिले आहे.

मौ० - आपणही असें ऐकिलें आहे, कीं धान्यादिक दळावयास वायु घेवें सधून एक साधन असतें, त्याचे अंगीं वायु प्रेरणें करून व्यापारिता येती हे स्वरेच काय ?

मु० - स्वरेचें यांत संशय काय; घेव वायूचे ममनाभिमुख असले, म्हणजे त्याचेच एक तो सहज फिरवितो, जलादिकोंवर घेवाचा योगें करून आपण स्वामित्व पावतो, आणि जे भ्रम मनुष्यांस करावे लागतात ते त्यां द्वयाहीं करवितो, हाच घेव प्रयोगाच्या परम उपयोग, आपणास जो उपयोग करावाचा असतो, तो वायु, जल प्रवाहाचे पतन किंवा वाफेची विस्तारिता शक्ति, इहीं करून होऊं लागता म्हणजे आपल्यास व्यापारास नियमाप्रमाणें राखण्याविषयीं लक्ष्य आघ ठेवावें लागतें; दुसरे काही करावें

कसबें लागत नाही.

उतरण ही चौथी यांत्रिक शक्ति होय मोठ मोठी ओशीं
अल्यायासें ओढली जावी, म्हणोन जा उतरत्या स्थानाच्या
आश्रय करितान, तेंच स्थान उतरण होय, काहीं एक उ-
च्चाल्य लंबरेषानुरूप उच्चलावयास श्रम लागतात, त्यापेक्षां
उतरत्या जागेवरून ओढावयास अत्यंत श्रम लागतो, हें
तुला आपल्या आपण कळत असेल. ही आकृति पहा:

चेठायीं काळाचा व्ययक-

रून अल्प श्रम व्यापार प्रा-

प्त करून घ्यावा. तोच न्या-

य याही यांत्रिक शक्तीचे ठा-

यीं आहे. व उच्चाल्याचें अ पासून स पर्यंत चलन व्हा-
वयाचें, तर एथें व पासून स पर्यंत व्हावें लागतें, सारां
श उतरणीचे उंची पेक्षां तिची लांबी जशी जशी अधिक
असती. तसा तसा उच्चाल्याचा भार उणा होत जातो.

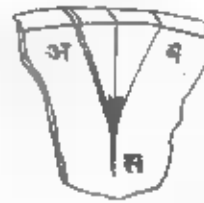
उदाहरण, अस हें जीचें अंग बांध हात उंच, आणि वस
हें अंग बांध हात लांब, अशा उतरणीवर चौथीस शेर
भराचें ओशें असल्यास, त्यास कप्याचे योगानें अठ
शेर



(१६०)

शेरभाराचें उज्जालक समतोल करील, आणि काहीं अधिक भाराचें असल्यास त्या ओझास वर ओढून घेईल. कृ० - होय, आपण सांगता तसें होईल खरें; कारण त्या ओझास अस तो कड्या रेषेंतून ओढितां त्याच्या अवघा भार एकत्र असतो, आणि बस लांबे रेषेंतून ओढितां तो भार लांबीवर पसरला जातो.

गु० - पाचरही एक दुसरी यांत्रिक शक्ति होय. ही वस्तुतः दोहों उतरणीचे संयोगानें घडली आहे, इला काळादिक चिरायपास योजितां तुम्हीही पाहिलें असेल. ही आकृति पहा, काळादिक जे पदार्थ पाचर घालून चिरायपाचे त्यांचे त्यांचे अंगा जें स्नेहाकर्षकत्व असतें, तेंच एथें उज्जाल्य स्थानां मानावें; पाचरीचे अर्धें रुंदीपेक्षां तिची लांबी जसोजसी अधिक, तसेतसे पदार्थ अल्यापासानें चिरले जातात, स्पर्शजेअ पासून वपर्यंत लाकूड चिरलें असतां ती चिर उभी सपर्यंत जाता.



सू० - हीन उतरणी मिळून पाचर झाली आहे, त्यापेक्षा ती अभिश्र यांत्रिक शक्ति नसावी मिश्र असावी.

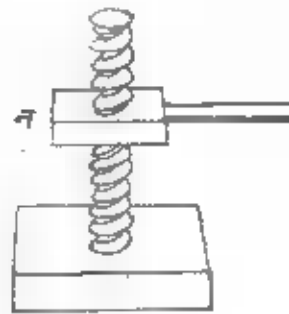
गु० - होय ती मिश्र आहे. आणि मोठे मोठे पदार्थ का पाच-
बाची जितकी शक्ती, तितकी उतरण किंवा पाचर यांचे
च न्यायेकरून घडली असतात. जोचे धारीचे एक अं-
ग उतरते, अशी तासणी आदिकरून जीं शक्ती ती उतर-
णीशी तुल्यन्याय होत, आणि जाहीकरून मोठे मोठे का-
द्यादि पदार्थ बरेपणे चिरितां येतात, अशी जी कुन्हाड, को-
यता, सरी, इत्यादि जोंचीं दोन्ही अंगां उतरतां, तीं पाचरेचीं
तुल्यन्याय होत.

गो० - परंतु काहीं पदार्थांचे विभाग करावयाचे असले, तर
त्याजवर सरी ठेवून भाराने ओढिली स्त्राणजे बऱ्या प्रकारे
कापावयास साधते, सरीचे एक्या कडक्याने उंस जो का-
पितात, तो याच रीतीने कापितात, त्याजवर जर सरीचा
प्रहार केला, तर किंचित् सपेल. परंतु प्रहार करितां च्या-
गे ओढिले, तर पूर्वेपणीं कापेल.

गु० - त्या सांगितल्या रीतीने कापण्याचा हेतू हाच, कीं सरी
वस्तुतः अनिसूक्ष्म कर्षती आहे, स्त्राणून निला कर्बना सा-
रित्वे जोजिले असतां, पदार्थ चांगला कापतो.

(१५२)

मलसूत्रही शेषहील यांत्रिक शक्ति होय, आणि ही दुसऱ्यापेक्षा निगूट आहे. एक नर, दुसरी नळी, किंवा चाकी, असे दोन अवयव मिळून मळसूत्र होतं, ही आकृति पहा, ह्मणजे त्याचें तुला ज्ञान होईल, कोणें समयीं नुसत्या नरासही मलसूत्र ह्मणतात; याची आकृति सुसलाकार असती, यांचे भोवतें जें अर्धदोराकार वेष्टन त्यास बळसा ह्मण-



तात, न नळींत नर फिरावा ह्मणून त्या बळसा सारिखी नळीचे अंतरंगास रवेवणी असती.

गो० - हेनर चोफुल्याचे कळ्यासारिखेंच आहे, तो कळा जसाजसा फिरावा, तसातसा त्या चोफुल्याचे शोफणाच्या प्रतिबंध किंवा मोकळेपणा होतो. परंतु त्या मळसूत्राचे आकृतींत नळीस जो रोडा जोडिला आहे, तो मळसूत्राचा कोण होय.

गु० - मळसूत्रास उच्चाळन होय, हा मळसूत्रास नसलात र त्यास पंचशक्ति असें मानून प्रयोगीत नाहीत. नळीस हें

हे उच्चासन असले, हाणजे त्या दोघांस आडी असे हाणा-
वे. मळसूत्रही एक निगूढ संज्ञा किं दिसती तथापि ही
साधे धांधिकशक्ति सारिखी होय, चरे हला कोणने धांधि-
कशक्तीशीं साम्य आहे ?

गो० - हचें स्वरूप बहुतकरून आंसास खिळलेले चाक,
हाणून जी धांधिकशक्ति तिचे सारिखें आहे.

गु० - चाकीस मळसूत्राभोवतें उच्चासनाचे योगानें फि-
रवितात, तस्मान् उच्चासनापासून चक्राचेंच कार्य
घडतें; आणि मळसूत्रास उच्चासन अवश्य ओढावेंही
लागतें, तथापि तें मळसूत्राचा कोणी अवयव नव्हे.
आणि पहा त्या उच्चासनास एथें चक्रस्थानीं मानिले
हे खरे, परंतु तें जसें आंसास जडले असतें, तसें हे उ-
च्चासन मळसूत्रास जडले नसतें, तें तर त्या भोवतें फि-
रत असतें, त्यास उलटें किंवा फलटें फिरवाचें त्याप्रमा-
णें ती चाकी न राखर चढती किंवा त्याजवरून उतरती.

कु० - मळसूत्राचा वळसा मला तर उतरणी सारिखा दिस-
तो. यावरून चाकी जितक्या अव्यायासानें भरती
तसी तें कीं स्वरूप बदलणें नाही; आणखी तिला चढवि-
तां सोडून दिलें, तर यावेद्याचे आधाराचें ती स्थिर राह-

गु० - हेंतर तुझा वरेंच लक्ष्यांत आले. आतां एके कागदाचे तुकड्यास उतरणीचे आकृतीप्रमाणें कापून नराचे स्थानां जी तुझी लेखणी मिज भोवतें गुंडाळ, स्वणजे त्या कागदाचे कोठार्हे जी बलितरेषा उत्पन्न होईल, ती मलसूच्याचे वेष्ट्यादीं सदका दिसेल. ही आकृति पहा.

ह्म० - होय तशीच दिसती;

आणि पांजवस्तू असें कळू
येतें कीं येथें याकी उतरणीवर
च चढती. एताचता भेद दृश-
काचकी ती सरळ रेषेत चढ-
त नाही, बलितर रेषेत चढ-
त ती, आणि मलसूच्यास वेष्टनाचे वेदे जसे जसे घन असतात. तशीतशी ती याकी त्याजवर अल्पायासानें चढती, जसें जवळजवळ पायऱ्यांवरून अल्पायासानें चढता येतें. तसें दूरदूर पायऱ्यांवरून चढवत नाही.

गु० - होय परंतु इतकेंच, कीं त्या याकीस पायऱ्या कसाव्या लागत नाहीत, ती एक स्वारिषी फिरत फिरत चढती, किंवा उतरती, आणखी पहा. मलसूच्याचे वरिष्ठसे जसेजसे घन तसितसि काढेचे फेण्यांची गणती वाढत जाती, एकून

आपल्या

आपल्यास पूर्वीचा व्यापार येणे प्राप्त झाले असें की काळा
ची हानि सोसून अल्पश्रम व्यापार प्राप्त करून घ्यावा.

क० - परें व्यापीस जोडलेले उच्चासन लांबविले असता म-
लसूत्राचे व्यापारशक्तीची रुद्धि होईल की नाही ?

गु० - निश्चयेंकरून होईल. स्थूलपदार्थांचे औचळणें, किंवा
भावी पदार्थांचे उचळणें, इत्यादि महान् महान् व्यापार क-
रण्याची शक्ति उच्चासनाचे योगेंकरून, मलसूत्राचे अंगी
येनी विलासतदेशस्थ वा पंचाचा प्रयोग नाना कर्मांचे दायीं
करितात, सुबईमध्ये याचे प्रयोगानें मोठमोठ्या व्यापा-
राच्या प्रकारें करितात, कापूस इत्यादिकांचे शोरशोरगुड
असतात, ते पहिल्यापेक्षा चमूर्थी झाल्ले होत, इतकें औ-
चळतात, याचे योगानें नौण्यावर मुद्राही करितात.

या साहाय्यिकशक्तीचे विवेचनाचा आतां समाप्ति झाल-
ला, यांतून एक किंवा अनेक मिळून प्रत्येक संघडते. या
शक्तीविषयी शेषदास मला एक वचन बोलायानें राहिले
आहे, कीं संघर्षेंकरून यांत्रिकशक्ति व्यापाराचा धराच-हा-
स होता; यास्तव जितका हास व्हावयाचा तितका होतुन
जे व्यापारप्रीति उरते तेजेंकरून आपले इच्छितें कार्य घडें.
इतका बहुल व्यापार होण्याची योग्यता पंचाचे अंगी आ-

पान्थाविना परिणाम नाही.

गो० - येनाचा एक अवयव दुसऱ्याजवळच्या अवयवाशी ला-
गून मागे पुढे होणे यासच आपण संघर्ष म्हणतो काय ?

गु० - होय पदार्थांचे परस्पर संपर्क होत असतो त्यास जो
अवरोध प्राप्त होतो, त्यासच संघर्ष म्हणतात. पूर्ण गुळ गु-
ळीत किंवा समान असा स्वतः सिद्ध पदार्थ कोठे दिसत नाही,
दुसरे पदार्थांपेक्षा गुळ गुळीत केलेले धानुसूक्ष्म पदार्थांवर पूर्ण
गुळगुळीतपणाचा किंवा समानत्वाचा भास होतो, तथापि त्या
गुणाचा त्याचे बायीं वस्तुतः अभाव आहे; त्याचे अंगाची उंची
निची स्थूलदृष्टीनेच योगाने नारंगार दिसू पेली, गुळगुळी-
त आणि समान पदार्थांची द्वार अशी अवस्था आहे, यास्तव
दोहों पदार्थांचा परस्पर स्पर्श झाला असतो एकाची जी उंची उ-
ंची असे, ती दुसऱ्याचे निचि भागात येतात, तेथे करून त्यांची
जशीजशी उंची निची असेल, तसा तसा पदार्थांचे चळना-
स अवरोध घडतो.

गो० - बरेतर जे गुळगुळीत केलेल्या धानु पदार्थांची घड्याळ
इत्यादिक यंत्रे केलेली आहेत, याच धानूचे पदार्थांचे जर यंत्र
केले, तर त्याचे अवयव स्वतः करून किंचित्मात्र संघर्ष
झाला ?

गु०- पदार्थोंकी बहिरंगें जशींजशीं गुळगुळीत असतात, तसा तसा संघर्ष निश्चयें करून उणा होतो, परंतु तो उणा ही झाला तथापि इतका असतो, कीं सामान्यतः यंत्र व्यापाराने तृतीयांशाचा हास करी इतका असतो. तेल माखण यंत्रास लाविलें असतां संघर्षाचा कांहींसा स्वयं होतो, तेलादिकांचा विलेपन करून यंत्रास असा गुळगुळीत पणा येतोकीं, त्यांचे संघर्षक अंगास जे खाडे असतात, ते बुजून जातात, आणि तेणें करून त्या अंगास एक मेकावर सरकावयास पहिल्या पेक्षां कांहींसें मोकळें होतें.

गो०- याच कारणास्तव काय कुष्ठरूप, गाह्याचीं काकें, इत्यादिकांस तेल माखण लावितात ?

गु०- होय परंतु चक्रादिकांचीं संघर्षक अंगां गुळगुळीत केलीं त्यांस तेलही लाविलें, तथापि त्यांचे रांधी पुष्कळच संघर्ष राहातो, कारण तीं परस्पर फार घट्ट भिडून निरंतर घांसत असतात.

संघर्ष दोन प्रकारचे आहेत, सपाट पदार्थ सर्कत आतो तेणें करून एक संघर्ष होतो, आणि दुसरा चक्रादि वर्तुळाकार घुळत घुळत जातात तेणें करून घटतो

हतो, पदार्थास सरकायितो त्याचे चलनास मार्गाचे उंच नीच अंगापासून जो अवरोध घडतो, त्याचे निरासार्थ चलन विशिष्ट पदार्थास त्या अंगावर परभायासांने च दून किंवा त्यांस फोडून आवें लागतें, तस्मात् पहिल्या प्रकारचा संघर्ष फार मोठा होय; परंतु दुसऱ्या प्रकारचा येव्हा नवे कारण एथें चलन विशिष्ट पदार्थ मार्गाचे उंच निच अंगावरून कोहीसा अत्मायासांने पुळत पुळत जातो, आणि अशा स्थितीनें जातो म्हणून संघर्ष वरोध मात्र उणा करावयास कवित् कवित् चक्रादिकांचा प्रयोग करितात.

कु०- संघर्ष वरोध उणा होत असला, तर गाढ्याचे चाकां चें मोवें सूरवाहे मार्गाचा विषम पणा इत्यादिकांचा जो कांहीं धोर प्रतिबंध चक्राचे गमनास होतो, त्याचा हास चक्रपरिधीचा महत्वात्वरूप होत जातो. मोठे उतरणी वरून गाडे उतरत असतां उतरण्याचे भयासुळें त्याचा वेग उणा करावयाचा असला, तर कोणेसमयीं त्याचें एकचाक बंद करून संघर्ष वृद्धि करितात.

गो०- अर्थात् फिरत्या संघर्ष स्थानी सरपटता संघर्ष उत्तम करितात ना. मोठ्या लांकडाचें सोटे अत्मायासांने ओढायाने

(१६९)

ठावयाचे असले तर त्याचे रवालीं सुसल्ला छवि लांकडे
आडवीं घालून त्यासोव्यांचे सरपटत्या संघर्षाचा पालट
करून तेथें फिरता संघर्ष उत्पन्न करितात.

कु०— महाराज म्याश्रयण केले आहे. कीं बाफेचें यंत्र आदि
करून जीं महान् महान् घंघें आहेत, त्यांस जें मोठें भा
रींचाक बहुधा जोडलेले असतें, असा उडवें चाक असें
म्हणतात, तें त्या यंत्राचा स्वरूपावयव नव्हे, असें अस
ता त्या चक्राचा तेथें कांबरे प्रयोग करितात. ?

गु०— यंत्राचे ठायीं त्याचक्राचा प्रयोग केला असता, यंत्रा
वर मोठा भार पडतो, तेणें करून त्याचा जो अनियमि
त आणि अनाकलित व्यापार हो नियमित केला जा
तो.

गो०— भले भले यंत्र व्यापाराचे अंगीं नियतत्व आणण्या विष
यीं ही एक मोठी नमंकारिक चुकि शोधून काढिली ?

गु०— या चुकीचा योगानें यंत्र व्यापाराची वृद्धि न होवो, तथा
पि त्याचे अंगीं नियतत्व आणण्या विषयीं ही दुर्बल न
व्हे

यंत्र वास्तव आणि यंत्र व्यापार जन्य प्रतिबंध हे समा
न नसतात, यामुळे सरबहा त्यांचा व्यापार किंचित् किंचा
रडत

बहुत विषम असतो. वायु, जल, वाफ, किंवा, प्राणी, त्यांतील कोणी ही यंत्राचा लक असला म्हणून त्याचा व्यापार केवळ नियमानेंच घडेल, आणि यंत्रानें जें कार्य सिद्ध करावयाचें तें निरंतर एक सारिखें असेल अशी गोष्ट कदापि घडणार नाही.

गु०- आणि याजवरून मलाही एक गोष्ट आठवली, वाफेचे नौकेत जो अग्नि असतो, त्यांतील सर्पण जखून सरले म्हणजे नौकेची गति मंद होती, आणि त्याच अग्नींत नवें सर्पण घालितां न्ह, त्या वाफेचा वृद्धिंगन वळानें व्यापार घडूं लागतो, आणि असा व्यापार घडें ताबत्तास ती नौका बरी मान वेगानें चलन पावत असती.

गु०- वाफेचे नौकेचे अग्नी केवळ समान गती अपेक्षित नाही, परंतु खाद्य भोग्यादि पदार्थ करिते समयी आणखी तत्त्वान् इतर प्रसंगी यंत्रास अव्यवस्था प्राप्त न व्हावी, आणि जें कार्य करावयाचें असतें तें सुघटित आणि पुर्ण व्हायें, एतद्विषयीं यंत्राचे ठायीं समानव्यापार अवश्य घडला पाहिजे, उडतें चाक म्हणून एक मोठें आणि भाशींचा क असतें, तें यंत्राची जीं मुख्य मुख्य चक्रे त्यांतील एक के. चक्राचे आंसास जडलेलें असतें हें यंत्र व्यापाराचें नियमन

नियमन करितें, तेणें करून यंत्राचे अंगीं स्वरूपता ये-
ती, यंत्र व्यापाराची वृद्धि झाली असतां हें चक्र आप-
ल्या जडत्वानें तिच्या हास करितें, आणि यंत्र चालकां-
चा व्यापार हळू हळू होऊं लागला म्हणजे हें आप-
ल्या पूर्व संस्काराचे झोंकानें यंत्रास समानच वेगानें
चालतें ठेवितें, याप्रकारें यंत्रास हळू किंवा लवकर चाल-
वून त्याचें इतकें नियमन करितें, कीं यंत्राचे अंगीं म-
ध्यम मानेंकरून समचलनच आणून देतें.

प्रवात्यां नाही प्रतिबंधें करून पदार्थांचे चलन
उणें होतें, हा प्रतिबंध यंत्र चालकांस कारच बाधक
आहे, वायु किंवा जल एतत् आतीय सर्व प्रवाही पदा-
र्थ यंत्रास सर्व काळ व्यापून राहातात, त्यास व्यापक
अशी संज्ञा होय. या व्यापकाचे अंगीं जसें जसें दा-
ट्य, तसा तसा चांचा प्रतिरोध होतो: कारण पदार्थां-
चे चांचीं जितका विशेष प्रकट्यंश, तितका त्याचा विरो-
ध प्रतिबंध त्याजवर जाणाऱ्या पदार्थाचा चलनास घ-
डतो.

रु०— तेव्हां वायूंत यंत्र चालतें कसयास जे आयास ला-
गतात, त्यापेक्षा पाण्यांत चालतें करावयास फार आ-
यास

यास लागतील ?

गु० - यांत सशय काय; यंत्र चालू करण्याचें स्थान केवळ शून्य असतें, आणि संचर्षन होऊं देतां यंत्र चालवितां येतें, तर त्याचा व्यापार निर्व्यय पणें होता. परंतु ही गोष्ट अशक्य आहे, या स्तव कायूचा अवरोधासुळे यंत्र चालकाचे व्यापाराचा किती एक हास होतो, असें मानिलें पाहिजे.

यांत्रिक शास्त्री विषयीं जें आपलें बोलणें होत आलें त्याची एथें समाप्ति करावी. पुढेचा प्रसंगीं स्वल्प पदार्थ चलनाचें व्याख्यान यथा शक्ति करीन.

इति ब्रह्म संवादः

ज्योतिःशास्त्र-

अथ सप्तमः संवादः पृथ्वी-ने वार्षिक मती-ने
कारणां विषयीं या संवादोत यह आणि
त्यांचा गति पृथ्वी आणि यह यांची देन
दिन गति इत्यादिकांचे वर्णन केलें आहे.

गो० - महाराज! आतां काय म्हणता, नला तर तुमचा आकर्षण वादावर असें सबळ दूषण सांपडलें आहे, कीं हा वाद प्रयत्नमान करणारा जो तुमचा मामा तुमचा ऐंद्र जास्तिक, तो आपले आकर्षण वादाचे मंत्र घेऊन उभा राहिला- असतां, त्या सही या दूषणाचें निराकरण करावयास विचार पडेल.

गु० - तुं बाबा काय मनें करून केवळ उभयतः शाखास खरा; वरें असो, आतां कोणतें दूषण तें बाहेर पडूं दे पाहूं ?

गो० - आपण सांगतां, कीं पदार्थांचे अंशी जितका जितका प्रकृत्या विशेष, तितकें तितकें त्यांचाचें आकर्षण विशेष पडतें; आतां सर्वांस वायुचें आहे, कीं पृथ्वी पेशां-
सूर्य

सूर्य अत्यंत मोठा आहे; ते व्हां त्यांचे आकर्षण पृथ्वीवर
को धडत नाही? - आपण सूर्याकडे पडतो आहो, असे
कदाचित् म्हणास हो ?

हृ० - गोपाळा तूं जो दोष देतोस तो खराच आहे, असा को
णी विश्वास मानू नये. अरे या शास्त्राचा आचार्य तुम्ह
न नामा, तो महाचतुर आणि ज्ञानी होता याविषयी
त्याचा कतीच साक्ष देतात, आणि त्याचा युक्ती सर्वांनीं
मानून स्वीकारल्या आहेत हे ही आपण पहातो, असे
असतां आपण एकादा दोष उद्भवू त्याचे त्याचे मताचे
खंडन होणार आहे काय ?

गो० - मूकसें ही म्हण, तथापि दादा मीं तुला उघडें सांग
तो, कीं तो महान् असो, पण त्याचे मत्त विचार न करि
तां मान्य करावे. याविषयी माझे मन धजत नाही. अरे
आपला न्याय दुसऱ्या कडून करविला, आणि आप-
ल्या अंगांजी विवेक आहे तेणें करून आपणा विष-
यी काहीं पाहिलें नाही, तर मग त्या विवेकाचे फळ
काय ?

गु० - आपण विद्येन नवशिका असतां जीं शास्त्रें प्रसि-
द्ध ज्ञानी पुरुषांनीं त्यापिळी आहेत, त्याजवर दोषो-
त्थान

स्थान कस्तूरागणारामें तेसमयीं मनांत असें भय बाळ-
गावें, कीं बहुत करून आपल्याच उपपत्ती दूषणीय अ-
सतील, ह्याच्या आपल्या विवेकानेंच समजतो, असें
असतां, तुझी जर शंकोझावना विषयींच आवड आ-
हे, तर मी काडीमात्र निषेध करीत नाहीं. आणखी
कोणत्याही मनावर जी जी शंका उठती, तिचें तिचें
यथास्थित समाधान झालें, म्हणजे तें मत खरें असें
बिंबतें. आतां माझे तुझा सांगणें इतकेंच. कीं जीं दू-
षणें तुं देत आशील तीं केवळ खरींच असा मनांत
दृढ निश्चय करीत जाऊं नको, कां तर तीं खोटींज
में जर तुझा पदरीं घालून दिलें तर तुझे चिन्ताचा-
गयीं खेद उत्पन्न होत जाईल. बरें असो इतका वे-
ळ त्यां जी काहीं जल्यना केली, तिचें मी हेंच एक उ-
त्तर देतो, कीं पृथ्वी सूर्यें करून वस्तुनः आकर्षण पा-
वली आहे.

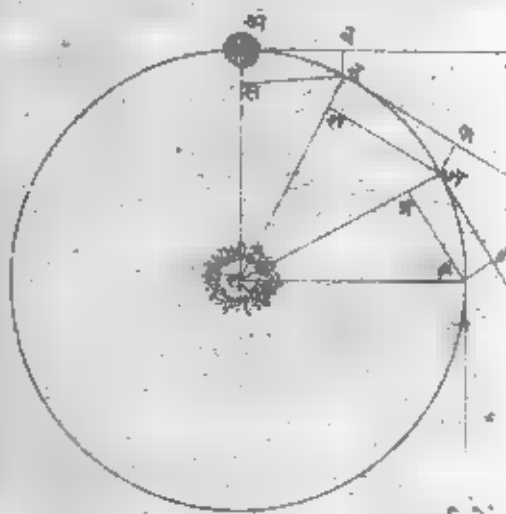
गो०- तर महाराज आपण कांहीं दिवसांनीं भस्म सातू
होऊं हो ?

गु०- आपल्यास कांहीं एक भय नाहीं, परंतु तुला जर
वाटत असलें तर आपला तुदन जास ऐंझ जालि

क असें तां अभिधान दिलें, त्याचानें आपल्या मंत्र सा
मर्थ्या वांचून त्या संकटाचें निवारण करवणार नाही,
आणि तो सांप्रत काळीं येथें नाही म्हणून त्या मंत्राचा
मीच प्रयोग करितों.

आपण असें केल्यावें, कीं पृथ्वी देवानें उत्पन्न करून
समोर आवया जोगी महाकाशांत झोकून दिली, इवा ग
मनास जर कशाचा प्रतिबंध घडला नसता, तर इन्हा-
जिकडे राख होतो, तिकडेच ही समान वेगानें निरंतर गम
न करित असती परंतु आप्यानीं इन्ही आकृती काढिली
आहे त्या स्थानीं ही

पोंझोचली होतीआ
पि त्या स्थाना पास
न एके मासांत व
पाडीं जाई असा
इचे अंगा वेग हो
ता, इतक्या न जे
एक्या महिन्यांत इ
ला म पाडीं आ
णी असें इजबर सु



यांचें

याँचें आकर्षण घडलें. हें क्षेत्र पहा पांत सूर्य, आणि पृथ्वी आहे, या क्षेत्रावरून तुलाही कळत असेल, कीं इज्जत वर जा दोन क्रमोत्सार प्रेरणा आणि क्रवाकर्ष प्रेरणा घडल्या त्यांच्या व्यापार परस्पर संमुख नाही. लंब रेखातु रूप किंवा समकोण रेखातु रूप आहे, आतां पृथ्वीस अशी अवस्था प्राप्त झाली असतां, तिची कोणत्या प्रकारें गति होईल हें सांग पाहू ?

कु० - आपण सांगितलें होतें कीं आंचा व्यापार परस्पर लंब रेषेंत होई, अशा दोन प्रेरणा पदार्थावर घडल्या असता तो पदार्थ समकोण चतुरस्राचे कर्ण रेषेंत चलत पावेल; तर मी त्या क्षेत्रांत सड, बड, रेखा काढून समकोण चतुरस्र पुरें करितों, म्हणजे पृथ्वी अड कर्ण रेषेंत चलत पावेल असें उत्तर अर्थात् होईल.

गु० - आंचा व्यापार परस्पर लंब रेखातु रूप होई अशा दोन दोन प्रेरणा एके गोळावर एक्याच समशी घडल्या तर तो समचतुरस्राचे कर्ण रेषेंत चलत पावेल असेल. परंतु तू असें लक्ष्यांत आण, कीं या आपल्या भू गोळावर आकर्षक प्रेरणा निरंतर घडत असती, ती याचें प्रयत्नमान समगतीस सतत तिर्यक् आणि

त असती तेव्हा ती तिर्यग्गति घा-वे चलनाचा रोंख वा कडे आणिती, जा वांकडे रेघेचा प्रत्येक अंश अत्यंत लघु समकोण चतुरस्राची कर्ण रेषा होय, असें जाणावे.

वरें असो पृथ्वीस आपण या उ स्थानीं क्षणभंगस्तब्ध करूं, आणि जा दोन प्रेरणा एकत्र मिळून इजवर या स्थानीं घडत आहेत, त्या इजा ठावीं कोणती अवस्था उत्पन्न करितील, तें पाहूं. या समचीं उ पासून फपर्यंत इवें जाणें घडलें असतें, असें सरळ रेषेंत उडण्या विषयीं आसून हिला अभिसुख्यच आहे आणि सूर्य तर इला उ सराघेंतून ओढूं पाहतो आहे; तेव्हां इवें कसें क्रमण करावें ?

क०- त्या दोहों प्रेरणांचे जे रोंख, त्यामध्ये आपला रोंख धरून वांकड्या रेषेनें ही क्रमण करीत राहिल.

गु०- पृथ्वीचा क्रमण मार्ग कोणता घावें जर तुला या यास्थित ज्ञान व्हावें, तर जावें उफ रेघेवरून क्रवोत्सार प्रेरणेचा आणि उई वरून भ्रवाकर्ष प्रेरणेचा बोध होई, असें एक पहिल्या सारखें सम कोण चतुरस्र काढ;

कादः, म्हणजे डज बांकडये रेपेनें पृथ्वीनें क्रमण होईल असें तुला कळेल.

गो०— महाराज आपण मलाही एक समकोण चतुरस्र काढू द्यावे. आणि ध्रुवोत्सार प्रेरणा आतां पृथ्वीस कोणीकडे घेऊ न जाईल याचा विचार कसे द्यावा?

गु०— प्रथमतः पृथ्वी पासून सूर्यपर्यंत एक रेषा काढ, आणि ती आकर्षक प्रेरणा असें मान; दुसरी त्या रेषेशी लागून समकोण उत्पन्न करी अशी रेषा काढ, आणि ती ध्रुवोत्सार प्रेरणा असें समज.

गो०— आतां ही पृथ्वी जे ह ऐक जें समकोण चतुरस्र, याचे जे ऐक बांकडये रेपेनें चलन पावेल खरी.

गु०— पदार्थावर एकच प्रेरणा घडल्यानें त्यास समकोण चतुरस्राचे एक रेषेंतून जावयास जिनका काळ लागतो, तिनकाच त्याजवर लंबानु रूप दोन प्रेरणा घडल्या असतां कर्ण रेषेंतून जावयास लागेल त्या पृथ्वीनें तीन मासांत त्या तिहीं समकोण चतुरस्रांचा कर्ण रेषा क्रमून वर्तुळाचा एक पाद पुरा केला, आणि याच न्यायेन ते अवघें वर्तुल संपे तो पर्यंत इन्वे गमन होईल. पुनरपिही आपल्या कर्त्याचे हस्तांतून रुढल्या पासून जसें क्रमण करित

रीत आती आहे. तसेंच करू लागेल, आणि सर्व प्रमाणें करून सिद्ध होवें, किं यावत् इन्ही स्थिति आहे, तावत् इन्हीं असेंच क्रमण होत असेल.

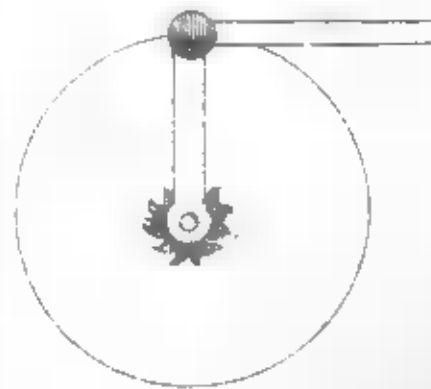
कु०- अहाहा, अशा साधारण कारणा पासून केवढें अद्भुत आणि मनोहर कार्य उत्पन्न होतें हो !

गो०- आपण यंत्र शास्त्रांत जें वर्तुळाकार चक्कन आसा स सांगितलें, त्याचें उदाहरण एथें अत्यंत मोठ्या मा नें करून दृष्टीस पडतें. एथें सूर्याचें आकर्षण श्वाक र्ष प्रेरणा आणावी; कारण श्वरूप जो सूर्य, त्याजक डे आकर्षण पृथ्वीस ओढून धरितें; आणि इलाजें उत्सा रण प्राप्त झालें आहे. तें श्वोत्सार प्रेरणा आणावी, कांतर तें उत्सारण सूर्याचें ओढ्यापासून पृथ्वीस मुक्त करून तिला स्पर्श रेषेत उडवावयास प हातें.

गु०- तसेंच होत आहे खरें. या दोन संमिलित प्रेरणा पृ थ्वीवर घडतात, यांचा व्यापार दृष्टीस पत्तीस आण ण्या विषयी एक सोपी युक्ति आहे, अशी कीं एक जा ड कागदाचा तुकडा कापून काटकोणाची आकृति क रावी, आणि तिचे कोण बिंदु स्थानी एक भूगोल का दावा; मग एके अचल बिंदूला सूर्य स्थानीं केलून त्याच

र त्या आकृतीचें एक अग्र संबद्ध करून तें फिरतें राही अ
मा एक खिळा ठोकावा. मग त्या आकृतीला अचल बिंदू
वृ भोंवते फिरवितें म्हणजे, तिचें कोणावरून ध्रुवोत्सार
प्रेरणा आणि ध्रुवाकर्ष प्रेरणा यांचें स्वरूप स्पष्ट समज
तें जाईल. आतां तुल्या आकृतीस त्या अचल बिंदू भोंव
तें फिराव, म्हणजे त्या ध्रुवोत्सार प्रेरणेचा रोंख कस क
सा पालटता, आणि स्पर्श रेषानुसारी असून पृथ्वी चलना
चे बलुळाशी कसा मिळून राहतो. हे तुला कळूं येईल. स्पर्
श रेषानुसारी को असें म्हणतील, तर ध्रुवोत्सार प्रेरणा
आणि ध्रुवाकर्ष प्रेरणा त्या निरंतर समकोण आहेत.

कु० - तेव्हा पृथ्वी स्पर्
श संविहित घन ना
हीं, आणि त्याजपा
सून दूरही जात ना
हीं. परंतु त्याचा आ
कर्षणें करून समा
न प्रदेशावर निर्भ
य फिरत आहे. का
य होतशी ही अद्भुत



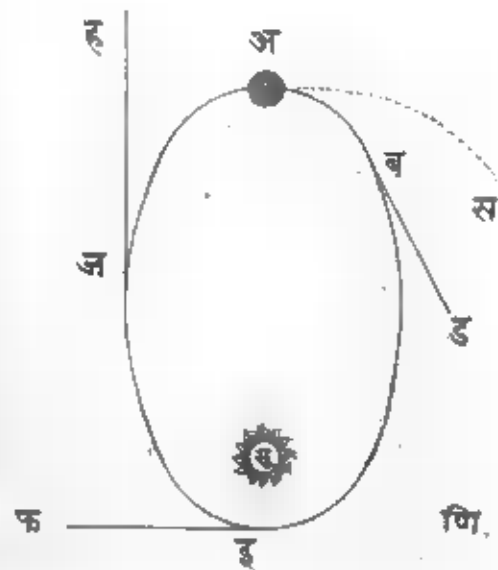
योजना

योजना सांगावी! हे वर्तुलाकार चलन जां दोन प्रेरणांनीं उत्पन्न होतें, त्याचा अंश जर तिळप्राय वैषम्य असतें, तर असतां असतां आपण सूर्याजवळ पोचून आपली राख झाली असती, किंवा त्याज पासून दूर जाऊन ग्रंहीमें मरून गेलों असतों.

गु०— वर्तुलाकार चलन उत्पन्न करावया जोग्या पृथ्वीचे अंश जां त्या दोन प्रेरणा यत्कतः समान नाहींत, आणि पृथ्वीची कक्षा म्हणजे सूर्या सभोंवता तिचा परिभ्रमण मार्ग, तोही वर्तुलाकार नाहीं, असें जर बाबा सांगितलें तर मग तूं काय म्हणशील?

गो०— तर मग आपण सास माठें भय आहे, हे जेणें करून दूर होई असा आपणच मार्ग सांगावा.

गु०— हे सैत्र पहा. पावरून आपणजसें कत्याचें कीं पृथ्वी-ज स्थानीं आहे, आ



णि तिजवर आकर्षक प्रेरणेचा जितका व्यापार घडतो, तितकातर उत्सारक प्रेरणेचा घडत नाही, यामुळे याही न प्रेरणांशाने आपल्या परस्पर व्यापारांने पृथ्वीला सूर्या भोवते वर्तुळाकार गतीने नेववत नाही, असें का लें असता पूर्वील क्षेत्रांनील गमना प्रमाणें अस रेषे ने गमन करणें हें एकीकडे राहतें, आणि ती अब रे षंत उन्नरोन्नर सूर्या जवळ जाऊं लागती.

गो०- आपण सांगतो जगाही गोष्टी घडल्या, तथापि असतां असतां सूर्याचे सन्निहित जाऊन मरण पावणें, हा प्रसंग कोणही बुकवील असें तर मला दिसत ना- हीं; कां म्हणाल तर आपण जसें जसें त्याचे जवळ जा तो, तसें तसें त्याचें आकर्षण वाढतें, आणि तेणेंकरून आपल्या पृथ्वीचे अंगीं वर्द्धमान वेग उत्पन्न होतो, असें होऊं लागलें म्हणजे मग आपल्या भयास कांहीं पार आहे ?

गु०- असें म्हणशील, तर जावें नाच ही तुला ठाउकें ना हीं असें एक दुसरें जरिष्ट आहे. अरे पहा पृथ्वी सूर्या जवळ जाऊं लागतांच तिजवर जी उत्सार प्रेरणा घडत असती, तिचा रोंख आकर्षक प्रेरणेचे रोंखा शीं

लंबरेषानु रूप असत नाही, विशेषकरून अंतः प्रवण होतो. आतां पृथ्वी आपले कसेचे ब भागी पोहोचली म्हणजे उत्सार प्रेरणा तिला ड जवळ आणि ती, नेणे करून ती सूर्या पासून कांहीं दूर जात नाही, उलटी त्याचे जवळ जवळ येऊ लागती.

क०- जर एव्या प्रेरणेने आपणास झोकून राकिले, आणि दुसरी त्या राहक भ्रष्टाकडे ओढू लागली, तर मग आपली स्फटका होण्यास मार्ग कोणता?

गु०- सणभर धैर्य धर, तुला तो मार्ग आप आप कळेल. अरे ही पृथ्वी सूर्याचे जगावर वर्धमान गतीने जातां जातां इ स्थानी पोहोचले, मगबरे त्या इ पासून इला उत्सार प्रेरणा कोणीकडून घेऊन जाईल.

क०- इफ रेपेंतून घेऊन जाईल. एथेंतर त्या होहो प्रेरणाच्या व्यापार परस्पर लंब रेपेंनें चडत आहे, आणि पहिल्या आकृतींत पृथ्वी जा स्थितीवर होती, त्याच स्थितीवर आतां आहे; तस्मात् त्या स्थाना पासून इ पें सूर्या भोवतें वर्तुलाकार फिरावें.

गु०- जा गोष्टी निवेदित्या त्या सर्व इची वर्तुलाकार गती होण्यास अनुकूल नाहीत. असें पहा कीं भ्रष्टा भोंवता

वता पदार्थ चलन पावन असता त्याचे अंगां जो वेग उ-
त्पन्न हातो, त्या वेगाचे बळाने पदार्थावर पूर्वस्थित जी भ्र-
मोत्सार प्रेरणा तिचे व्यापाराची दृष्टि होती, म्हणजे पदार्थ
जितका विशेष चलन पावू लागला, तितकें त्याचे सम-
रेषेत उडण्या विपरीत विशेष आभिमुख्य होतें, या कार-
णास्तव पृथ्वी इजपशीं आली असता, तिचे वर्धमानूग-
तीचे योगामें तिचा वेग वृद्धिंगत होतो, आणि तेणें क-
रून निजवरील भ्रमोत्सार प्रेरणेचे संस्काराची दृष्टि
होती, मग हा वृद्धिंगत संस्कार त्या भ्रमाकर्ष प्रेरणेचा
संस्कारास पराजित करून पृथ्वी ज स्थाना पाशीं पो-
होव्हे, तोंपर्यंत तिला सूर्या पासून एकीकडे ओढीत
नेतो.

गो० - याच रीतीने काय सूर्याज बळ जाणें, हा आपल्या
वरचा अनर्थ दळतो, आणि जसें जसें आपण त्या
ज पासून दुरावतो, तशी तशी त्याची आकर्षक शक्ति
आणि पृथ्वीचा वेग हीं उणीं होतात ?

गु० - होय ज पासून उत्सार प्रेरणेचा रोख ह कडे आहे,
आणि, आकर्षक प्रेरणेचा ज कडे आहे, यां दोहों प्रेरणा
मधून पृथ्वी आपलें परिभ्रमण पुरतें कशी, ताबत्काल शयमा

न गतीनें चलन पावत असती, तेहो यावरून असें सिद्ध होते, कीं सूर्या भोवतें पृथ्वीचे परिभ्रमण केवळ वर्तुलाकार होत नाही, दीर्घ वर्तुलाकार होते, जा वर्तुलाचे एके फोकसांत सूर्य राह तो; आणि ही गमन करीत असतो सूर्याचा तोंडीं पडत नाही, आणि त्याज पासून अगदीं दूर ही जात नाही, या प्रकारें सर्व अरिष्टें खुकवीत होताना, ही त्याचा समीप जात असती, आणि त्याजपासून मागेही येत असती.

गो०— महाराज जें कारण अव्यवस्था आणि भय यांचें उद्भावक असें म्या मानिलें होतें, त्या पासून तर केवळ भ्रियत आणि लज्जाभित व्यापार उत्पन्न होतो.

गु०— या संवादाचे पहिल्या आकृतींत जें कांहीं काढिलें आहे, तें सर्व म्या तिसरें आकृतींत काढून दाखविलें नाहीं; कारण कीं सूर्या भोवतें पृथ्वीचे परिभ्रमण जा न्यायानें घडतें, त्याचें तुला आतां ज्ञान झालें असल, तेणें करून प्रथमाकृतींत अशी समकोण चतुरस्रें काढिली आहेत, तशीं तृतीय आकृतींत ही तुझानें अनुक्रमानें काढवतील; आणि रवी तुला जसें ज्ञान होईल, कीं अ पासून ई पर्यंत पृथ्वी सूर्याचे

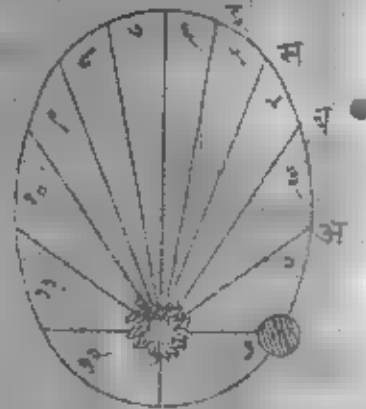
सूर्याचे अंगावर जशी जशी जाती, तसा तसा तिज वरील आकर्षक प्रेरणेचा व्यापार वृद्धिगत होऊन, उत्सार प्रेरणेचे व्यापार पेक्षा सबळ होतो; तसेंच तिचे सूर्या पासून परावर्तन होत असता. तीद्रज पासून आकडे जशी जशी जाती, तसी तसी आकर्षक प्रेरणा उत्सार प्रेरणेचे व्यापारास न्यून करून आपले व्यापाराचा उत्कर्ष करिती.

कु० - पृथ्वी सूर्या संनिहित जात असता तिचा ठायी वर्धमान वेग असतो, आणि त्याज पासून दूर होऊ लागली म्हणजे तिचे अंगां शयमान वेग उत्पन्न होतो, तस्मात् तिची गति केवळ विषम मानें करून चडत असती.

गु० - जो पदार्थ कोणेंक बिंदूनें आकर्षित होत्साता त्याज भोंवता फिरतो, तो नियमित काळांन नियमित रीतीनें आकांत करित असतो. असा गणित शास्त्राचा सिद्धान्त आहे. या आकृतींत पृथ्वीचे कसे मधील अंब ये अंब काशाचे एक, दोन, तीन, असे अनेक विभाग केले आहेत. याचा आकृती किती एक अंब, किती एक आरुड, किती एक रुंद, अशा तुलना

निक

બિંબ પ્રમાણ દિસત અ
સનીલ, તથાપિ યોગ્યે સ્તે
ત્ર ફલ સમાન આદે, સૂ
ર્યાન્વા મધ્યાર્થી લાગે, અ
ર્થી એક પૃથ્વીન્વા મધ્યા
પાસૂન કલ્પિત રેષા કા
દૂન તિલા જર પૃથ્વીન્વે
સમા ગમાને ફિરતે ઠે
વિલે, તર તી નિયમિત
કાલાન નિયમિત સ્તેત્ર



આકાંત કરીલ, મ્હળજે જર તિલા અ પાસૂન વ પર્ય
ત જાવયાસ એક માસ લાગેલ, તર વ પાસૂન સ પ
ર્યત જાવયાસ એકન્દ માસ લાગેલ, આણિ સ પા
સૂન ઈ પર્યત જાવયાસ તિતકાન્દ કાલ લાગેલ,
આણિ યાન્દ નિયમાને પુરતે હી વિભાગ આકાંત કરી
ત. જાઈલ.

નોં- પૃથ્વી આપલે કક્ષેન્વે જશા જદા વિભાગાંત ફિ
રત અસેલ, તસેં તસેં તિન્વેં પ્રયાણ એક્યા માસાંત-
અત્યલ્પ, આણિ એક્યા માસાંત અત્યાધિક અસેં હોત
અસેલ

असेल ?

गु०— त्या विभागाचा आकृति जितक्या विषम भासता
न, तितक्या विषम नाहीत; कारण पृथ्वीची कक्षा सु-
द्ध वर्तुळा पेक्षा किंचित्मात्र भिन्न आहे, मागील आ-
कृतीत काढिली आहे तशी दीर्घ वर्तुळाकार नाही; पण
हा विषय सुबोध होवा, म्हणून ती तेथे लांबर काढ-
ली आहे. पृथ्वीचे कक्षेचा जो भाग सूर्या समीप अस-
तो, त्यास अर्क संनिध प्रदेश असें म्हणावे. आणि जो
भाग सूर्या पासून दूर असतो, त्यास अर्क विदूर प्र-
देश असें म्हणावे; पृथ्वीचे का अर्क संनिध प्रदेशी येता
तेही ती अर्क विदूर प्रदेशा पेक्षा तीस लक्ष मैल सूर्या
जवळ असता.

कु०— पृथ्वी चा वेगळ्या वेगळ्या स्थानी येती, तेणे क-
रून कोणते कार्य उत्पन्न होतें, याचा मर्यादोप-
गेल असें हिमन; अहो येणें करून तर उष्णकाळ आणि
शीतकाळ उत्पन्न होत नाहीत कीं ?

गु०— नाही नाही. उष्णकाळाचें आवश्यक होऊन जाई, तो प-
र्यंत तीव्र आपले कक्षेचा जो भाग सूर्या जवळ आहे,
त्यांत गमन करित असती, आणि शीत काळाचा उ-
त्कर्ष

कक्ष होऊन आई तो पर्थेन आपले कक्षेचा जो भाग सूर्या पासून दूर आहे, तेथें फिरत असती.

३० — हेतर केवळ विलक्षण दिसतें; अहो आपण सूर्या पासून इतके दूर असतो आपण अस जें एवढें प्रबल उष्ण लागतें, याचें कारण काय वरें सांगता?

३० — उष्ण काळीं आणि शीत काळीं पृथ्वी सूर्या पासून किती दूर असती, आणि मुळीं तिची कक्षा सूर्या पासून किती दूर आहे, असें पाहिलें असतां तिचा उन्हा काळीं चा दूरतांत फारसें अंतर दिसणार नाही. कोणी उन्हाळ्या पेक्षा हिवाळ्यांत पृथ्वी कनारें तीन लक्ष सेंच सूर्याजवळ असती खरी, आणि हे दूरत्व प्रथमतः मोठेंच दिसतें, परंतु ते सूर्यापासून पृथ्वी कक्षेचें जें मध्यम मानें करून ९५,००,००० मैल दूरत्व आहे, त्याचीं मिळवून पाहिलें असतां दृष्टीस लागणार नाही. तस्मान् सूर्यापासून पृथ्वीचें असें जें किंविच विषम दूरत्व, यामुळे कांही गोष्टी होऊ असलें, तरतें आपणच गोचरही होणार नाही, आतां कतू भेद जो दृष्टीस पडतो याचीं कारणें काही वेगळींच आहेत. त्याचें व्याख्यान खणपदार्थां विषयीं काही आजखी बोलणीं जावयाचीं आहेत, तीं झाल्या नंतर क

પ્રશ્ન - વરેં સૂર્ય આપલ્યા પાસુન ઘડાઢ્યાંત રતકા દૂર અસતે ત્યા પેશાં તો લાહન દિસાયા કિં નાહીં ?

જુ - ત્યાસ યથાસ્થિત મોજલેં. અસતો તો ધક્કતઃ લાહન ન દિસતો; પરંતુ ત્યાંવે આઢતી વરનાં વિશેષ ઉપમેશાં ધાંત ન દહોસતીસ ઘેનાર નાહીં.

કુ - પૃથ્વી સૂર્યાંવે જવઢીલ કસા ભાસાંત અન્યંત વિશેષ પેશાં નેં ખાલન અસતી, અદાવ તિલા ત્યા કસાધો પેશાં રતર કસાર્થ કમા ઘયાસ કાહીં અધિક કાઢ લાગત અસાવા ?

જુ - હોય આપલ્યા શીતકાઢીંના કસાર્થપેશાં ઝુષા કાઢાંવેં કસાર્થ કમાઘયાસ સાન દિવસ અધિક લાગતાત, પૃથ્વીના કારણામુલેં આણિ જા રીતીંને પરિભ્રમણ પાવતી, ત્યાંના કારણામુલેં આણિ ત્યાંના રીતીંને ઘહહી સૂર્યાં ભોંવતેં પરિભ્રમણ પાવતાત.

કુ - વરેં ગ્રહ મ્હપૂન કાય આહે હો ?

જુ - આપલ્યા પૃથ્વી સારિરે સૂર્યાં ભોંવતે ગ્રહસિણા કરણાં અમેજે રવસ્વ પદાર્થ, ત્યાંસ ગ્રહ મ્હળાવેં નેં મ્હુતેક ધર્માંને પૃથ્વીના સારિરે આહેત, અસેં માનિલેં આહે. આણિ યાવ રૂન અસેં તર્કાંત પેતેં, કાં ત્યાંનાં મંડલેં લોક સંકીર્ણ અસાવી

असावी.

प्र० - म्याही असेंच ऐकिलें आहे; परंतु माझे मनें जसला सिद्धांत कल्पित असावा ?

पु० - किंति एक ग्रह पृथ्वी पेक्षा मोठे आहेत, असेंही सिद्ध केलें आहे; ते आपल्या पासून अत्यंत दूर, सुगून आपल्यास इतके लहान दिसतात. ग्रह काही चक चकीत असून बिंदु प्राय नाहींत. मोठे विशाल गोळ आहेत, असें आपण मानिलें असतां आपल्या मनांत असें येईल, की त्यांची आत्मा बग शची किंति प्रकाश पडावा एतदर्थच कवक पांभ अनंत शक्ती जो देव त्याणें निर्माण केलें नसेल. यांचा काही अन्यसद्धानुपयोग असावा; पृथ्वी लोक असें मानतां असत, कीं ग्रहांनीं शक्तींचें मात्र लुक लुकावें. पांभ कारणास्तव त्यांची स्थिति, परंतु असले अनुपयोगी कर्म भगवंताचे हाचीं संभवत नाहीं; त्यांचें ज्ञान, आणि जी कल्याण दायक लसें, आपल्या अनुभवास येतात, त्यांचे रुत असें मानावें लागतें, कीं हे खस्थ पदार्थ त्याणें मनुष्या दिकांचे वसती करितां केले असावे, आणि तो आपले जसें संरक्षण करितो, तसेंच त्यांचें करित असेल. नीतिविचार, आणि पदार्थ विचार या दोहोनी पाहिले

पाहिलें असतां असें दिसूंचें, कीं ग्रह या कोणी इतर पृथ्वी सूर्या भोंवत्या प्रदक्षिणा करित आहत. आणि अचरतारे हे कोणी इतर सूर्य होत; यांतील प्रत्येक आपल्या ग्रह गणांस आप आपल्या प्रतापें करून वर्तविताहेत असें मानावें हीच विचाराची गोष्ट होय. दूरबीण आदि करून जीं उपनेत्रें, तीं इतकीं पूर्णनेत्रें व वयावें कारण काय

त्याजवरील जे विशेष दृष्टीस पडतील, त्यांहीं असें सिद्ध होतें कीं चंद्र गोल लोक संकीर्ण आहे; आतां चंद्र लोक कांचे ठायीं जीं नगरें आणि मनुष्यें तीं आपल्यास दिसत नाहींत, तथापि तेथील पर्वत आणि खोरी हींतर स्पष्ट कळूंचें येतात; आणि किती एक ज्योतिष्यानीं इतका शोध केला आहे, कीं त्यांस तेथलीं जालायतू स्थानेही दिसलीं आहेत.

कु०—जर अचर तारे सूर्य होत, आणि त्यांचे ग्रह त्यांज भोंवते प्रदक्षिणा करिताहेत, तर ते सूर्याजसें आपल्यास दिसतात तसे त्यांचे ग्रह कां दिसूंचें नयेत?

गु०—अथमतः असें सिद्ध होतें, कीं आपले सूर्याचे ग्रह गण

ग्रहणा सारिरहे इतर ग्रह गणही आप आपल्या सूर्यापेक्षा फार लाहान आहेत; तत्मातु जा असंभाव्य दूरस्थाना पासून प्रत्यक्ष सूर्य वी हा अचर तारेसे दिसून येतात, मग तेथून त्यांचे ग्रह गण आपल्यास अदृश्य होतील यांत नवल काय. आणखी पाहिले असतां ग्रह स्वप्रकाश नव्हेत, सतत स्वसूर्याचे तेजाचे प्रकाशमान आहेत, म्हणून त्यांचा प्रकाश अचर ताऱ्यापेक्षा अतिभेद असतो. आपला सूर्य अचर ताऱ्यांचे स्थानी, आणि नंद ग्रहांचे स्थानी होय; म्हणून याचा प्रकाशांत असा भेद, तसाच त्या सूर्याचे आणि ग्रहगणांचे प्रकाशांत भेद आहे.

उ०— जर ग्रह आपल्या पृथ्वी सारिरण्या पृथ्वी असल्या, तर त्या परप्रकाश असल्या; आणि पर प्रकाश, अतएव त्यांचा रात्री प्रकाश पडू नये, दिवसास मात्र पडावा. आणखी अचर तारेही आपल्यास दिवसास कां दिसत नाहीत?

पु०— दिवसास अचर ताऱ्यांचा प्रकाश कां पडत नाही, आणि ग्रह कां दिसत नाही, यास कारण एकच आहे, आपले सूर्याचे प्रकाशा पुढे अचर ताऱ्यांचा प्रकाश नका

तका मंद, की तो सूर्याने प्रकाशांत लोपून जा तो; आप-
ल्या सूर्या पासून आपण जितकें दूर, तितक्या दूर स्था-
नावर आबर ताच्याचा प्रकाश परिपूर्ण पडत असेल.
जसा आपल्या सूर्याचा आपल्यावर पडतो; परंतु आबर
तारे आपणा पासून अत्यंत दूर म्हणून त्यांचा प्रकाश फा-
र मोठ्या आकाशांत पसरतो, आणि जसा जसा पसरतो त-
सा तसा मंद होतो.

गो०— होय मंद होतो खरा; माझे जबळ जी समई असती
तिचा उजेडानें जसें मला दिसतें, तसें जी मज पासून-
फार दूर असती तिचा उजेडानें दिसत नाही. परंतु ग्रह
कशानें प्रकाशित होतात, हे माझे लक्षांत अद्यापि
येत नाही.

गु०— वरें देवळास सोन्याचा कळस असतो, तो कशानें च-
काकतो.

गो०— सूर्याचा योगानें चकाकतो, परंतु जर सूर्याचा यो-
गानें ग्रह प्रकाशित आहेत, तर ते आपल्यास दिवसा-
स दिसावे, कारण त्या समर्थी त्यांजवर सूर्याचा प्रका-
श पडतो; जर आपल्या प्रकाशाचे मंदतामुळे दिव-
सास दिसत नसले, तर मग त्याणीं आपल्या दृष्टीस क-
दापि

हा पि पडूं नथे, रात्रीं दृष्टीस पडावें तर त्यांजवर सूर्याचा प्र
कीरान्न नाही.

गु०— हां हां, एथें तूं बहकलास. पातुसा शंकेचा निवृत्त्यर्थ-
प्रथमतः तुला ग्रहांचा ज्ञानागती कळविण्या पाहिजे-
त.

अरे पहा आपले सूर्याचे ग्रहगणांतील सर्व ग्रह-
आकर्षण नियमानुरूप सूर्य मध्याकडे आकर्षिते आ-
हेत; आकर्षक शक्ति आणि उत्सारक शक्ति त्या मिळू-
न त्यांस सूर्या भोंवतें स्वत्व कक्षेंत फिरवीन असतात.
जा कसा यां दोहों शक्तीचे तारतम्यानें अल्प किंवा वि-
शेष दीर्घ वर्तुळाकार असतात.

ग्रहांस आणखीही चलन आहे; ते आप आपल्या
आंसा भोंवते फिरत असतात. ग्रह मध्यांतून एक क-
ल्पित रेषा आरपार असती, जिच्या मध्यें धरून ग्रह
फिरत असतो तीस एथें ग्रहाचा आंस असें म्हणावें;
अशी आंसा भोंवती ग्रहांची जी गति तिणेंच करून रा-
त्र दिवस हे विभाग घडतात. यहाचें जें अंग सूर्यास
ख असतें तेंथें दिवस होतो; आणि जें अंग सूर्यास पा-
ठनीरें असतें अतएव जाजवर अंधकार पडतो, तेंथें रात्र
होती.

होती. ही आपली पृथ्वी ग्रहच आहे असें मानावे. इला जा-
पत्या आंसा भोंवतें फिरावयास चौवीस अक्षर म्हणजे आठ
ग्रहर आगनात. म्हणून इतक्या काळांत आपणास अहो रा-
त्र घडतें असें या गतीचा योगानें होतें म्हणून ईस दैन दिन
गति म्हणतात. या प्रकारची जी तिची पश्चिमे कडून पूर्वेक
डेस गति इणेच करून सूर्य, चंद्र, तारे, यांचे ठायीं आरो-
पित चक्र गति दिसती. असें आतां कल्पावें कीं आपणास
सर्व ग्रहांचा आश्रय सोडून आकाशांत फिरत आहों. आणि
जसें पृथ्वीपासून इतर ग्रहांस अवलोकितों तसेंच पृथ्वी-
स आणि सर्व ग्रहांस एकेच समर्थी अवलोकित आहों.

गो०— अहो तसें या विशाल पृथ्वीस पाहिलें असतां इची ही
त्या लघु लघु गोलांत गणना होईल, आणि जर वस्तुतः
होत असली, तर भग आत्मा जें विज वरील वसणारे त्या-
ंचें रूप काय राहिलें.

गु०— जे कीर्णा पृथ्वीस इतर ग्रहांसारखें पाहत असतात,
त्यांस ग्रहांचे आरोपित दर्शनावरून ग्रह लहान, आणि-
पृथ्वी थोर, असें वासत नाही. पदार्थ अमुक प्रकारचा-
होय असा सिद्धांत त्यांचे दर्शनावरूनच करूं नये, अ-
सें शास्त्रही आपल्यास सांगतें; अतएव सर्व तारे स्वद्यो

त

त प्राय, चकाकीत भाव आहेंत, असें मानीत नाहींत, तर हे सूर्य किंवा कोणी लोक आहेत, जो स्वकृतीस अनुसृत अद्भुत माहात्म्यानें विशिष्ट, असाहा समुदाय देवानें निर्मिला आहे असें मानितात.

ह० — हा तर सृष्टीचा विस्तार ननास दुर्बोध दिसतो; याचा विचार करूं लागल्यानेंच आपली बुद्धि कुंठित होती; मग अपरिमित सृष्टीतील जीं अनंत ब्रम्हांडे यांचें संरक्षण भगवान् कसें करीत असेल याचा शोध करावयास आपण जीं बापुडीं यांची उरी कोतून राहिल !

गु० — सगून बाबा आपण नम्रता धरावी, उदास पणें खेद करूं नये. कां म्हणतील, तर अनंत शक्ति प्रभू जास्व हसें अनंत लोक स्थान भ्रंश होऊं न देतां वर्तवितो, त्याच हसें करून मलिका दिकांचे शिरांतील रक्त जेथील तेथें खेळवितो, आणि आपलीं आश्चर्ये दाखवाया करितां कीटका दिकांचे नेत्र उघडितो, तस्मात् आपण या अपरिमित सृष्टीचा कोणें कडेस ही असलों, तथापि आपली उपेक्षा करणार नाहीं.

बरे आतां आपण आकाशांत काय करीत होतो; जांचे एका अंगावर सूर्य प्रकाश पडतो आहे, आणि ए-

क अंग अंधकारनें झोंकलें आदे अशा लहान नाया सा-
 रिखे पुथीस पडान होतो ना ? वरें नो पाळा, हे बुला खरे
 वाटेस कायरे, कीं या लहान नायाचा एक भाग सूर्यास-
 पग झुख आला, म्हणजे तेथील किती एक राहणारे असें
 मानितात, कीं आपल्या कडे रात्र पडली, तस्मान् सर्व सृ-
 ष्टीवर अंधकार आला असेल; परंतु वस्तुतः पाहिलें अ-
 सतां सर्व यहावर सूर्य प्रकाश पडायाचा राहत नाही,
 आणखीने अल्पबुद्धि अज्ञान प्राणी रात्रीचा ठायीं जे-
 हा आपली दृष्टि आकाशा कडे प्रेरितात, तेहां सर्व ता-
 न्यास प्रकाशमान पाहून संशया पक्ष होऊन जाताना, का-
 रण यह परप्रकाश असतां त्यांचा प्रकाश कसा पडतो, हे
 त्यांस गूढ वाटते, आम्हावर जेहां सूर्य प्रकाश पडत नाही
 तेहां सर्व सृष्टीवर अंधकार असा त्यांचा सिद्धांत अस-
 तो.

१० - महाराज अशाच अज्ञान प्राण्यांतला मीही एक आ-
 हें; नोसिद्धांत केवळ अपसिद्धांत असें आतां मला पुन-
 पणी कळू आलें, बरें उतर महांस भूलोक एकाद्या लहा-
 न नाया सारिखा दिसतो काय ?

११ - होय जे मह आपल्या सूर्या भोंवते परिभ्रमण पाध-
 नात

तान त्यांस हा भूलोक दिसत असेल, परंतु जांवी सि-
नि अनुमानिक असे जे आपल्यास अदृश्य इतर सूर्यो-
ग्रह, त्यांस तर अदृश्यच आहे.

हु० — बरें जसे त्यां ग्रहांचे सूर्य आपल्यास अनंतर तारे दि-
सतात, तसा आपला सूर्य त्यांस दिसावयास कांहीं प्रतिक-
ष नाहींना ?

गु० — जर तद्ग्रहासी जन आपल्या सारख्या चंद्रिये क-
रून युक्त असले, तर मग प्रतिकष कशाचा, आणखी
त्याच न्याये करून आपल्या चंद्रवासी लोकांस आपली
पृथ्वी मोठ्यामानाने चंद्रमय दिसावी, मोठ्या मानाने
को, तर निःका आकार चंद्रा पेशो सुमारे तेरापट अप-
क आहे.

हु० — महाराज चंद्राचे चलनाचा गेंख, आणि चलन प्र-
कार ताच्याइन भिन्न दिसतो ?

गु० — आजचा प्रसंग अधिक न वाटावा, म्हणून आपली
सरी बंदक होई तोपर्यंत चोड गतीने घर्षण एकीकडे
वृं.

इति सप्तमः संवादः



अथ अष्टम संवाद ग्रहां विषयीं

या संवादांत उपग्रह किंवा—चंद्र दृ-
 रक्षाचा जो वर्ग नत्सरिभित गुरुत्वा-
 चा क्षय—सूर्याचे चक्रगण—धूम-
 केतु-नक्षत्रे—राशिचक्र आणि प्रस-
 गांत कर्पनिकस् आणि नुदनजे श्वा-
 तिष्कार यांचें वर्णन हे सर्व विषय
 निरूपिले आहेत.

पु०—ग्रह दोन प्रकारचे आहेत, मुख्य ग्रह आणि उपग्र-
 ह. जे विशेषें करून सूर्याचे भोंवते परिभ्रमण पावतात,
 त्यांस मुख्य ग्रह सणतात. हे सूर्यास प्रदक्षिणा करिते म-
 गयीं यांचे समागमे जे असून यांज भोंवतेही फिरत अ-
 सतात, त्यांस उपग्रह किंवा चंद्र अशी संज्ञा होय. याच
 प्रकारचा आपला चंद्र आपलावा, पृथ्वीचे भोंवता फिर-
 ता असून तिचा समागमे सूर्य प्रदक्षिणा हा करितो.

कु०—परंतु सूर्य जो मुख्य ग्रहाही पेक्षा अत्यंत मोठा, तो-
 यां उपग्रहांस मुख्य ग्रहां भोंवतें कसे फिरूं देईल; कारण

था

ण गुरुता कर्षकत्वानां व्यापार पदार्थानि प्रकृत्यंशानु रूप घटन असतो ?

गो०— घटन असतो खरा, परंतु सूर्य अत्यंत मोठा हा असून जर यहा पेक्षा अत्यंत मोठे असला तर, अशीच न होत फारही असते, तथापि त्याचे ठायी प्रकृत्यंश थोडका असतो, कशावरून म्हणतील तर अति फार होत नाही.

गु०— सूर्याची प्रकृति कोणते प्रकारची हे आपल्यास अजून कळले नाही, परंतु त्याचे ठायी आपल्या ग्रह गणा पेक्षा अत्यंत विशेष प्रकृत्यंश आहे असा निर्धार करितो येतो, कातर त्याचे मध्या भोंवता त्याचा ग्रह गण आकर्षण पावला आहे.

पदार्थाचे केवळ प्रकृत्यंशानु रूपच अधिक किंवा कमी आकर्षण घटनें असे नाही, पदार्थ पदार्थाचे मानिध्या नाही अनुरोध आहे. आकर्षक व्यापाराचा फार विस्तार झाला असतो तो निर्वीळ होतो, आणि दूरत्वाचे बाबती जशी जशी दृष्टि होती तसा तसा तो उणा होतो. पण आणि गुणक हे सम संग्रहान असतो त्याचे गुण नाने फळ होतें, त्याच वर्ग स्वरूपात, असें की सूर्यापासून

सूर्य

सून आपल्या पैसांपैक ग्रह दुपट दूर असल्याने आपल्या पैसांच्या जबर सूर्याने आकर्षण बोलपट उणे पडेल कारण दोहोंनी दोन गुणिले असता त्यांचा योग्य भार होतो. पदार्थ सूर्यासून जाला दूरत्वानुरूप असतील त्या दूरत्वाचे वर्गानुरूप त्यापदार्थावर सूर्याकर्षण उलट्या रीतीने घडेल, असा सिद्धांत आहे.

गो० - तेहा ग्रह जसा जसा दूर, तशी तशी त्याची गति मंद आणि अशी मंद गति उत्पन्न करणार जी आकर्षण प्रेरण इजशी समान अशीच अत्य उत्तार प्रेरणां ग्रहां रघडली पाहिजे. परंतु उपग्रह सूर्या भोंवने का फिरत नाहीत. स मोडून मुख्य ग्रहा भोंवने कसे फिरतात, याचा निवाडा उत्तरणा वरून होत नाही ?

ह० - सूर्यापेक्षा मुख्य ग्रहांची उच्चग्रहांनी विशेष सापेक्षता संपून मुख्य ग्रह त्यांचे विशेष आकर्षण आपल्या नांवा ने फिरते देखितान असे नर नाही ?

गु० - होय होय संपूनच ते देखितान, परंतु आकर्षण उभय पैसी घडते. त्यापेक्षा मुख्य ग्रहावर हा त्यांचा उपग्रहांनी आकर्षण घडते. पृथ्वी जशी चंद्रास आकर्षित करीत सा चंद्रही पृथ्वीस आकर्षितो; परंतु चंद्र पृथ्वीहून लहान

न परार्थ स्पष्टून निचापेक्षा त्याचें आकर्षण अल्प अस-
तें; आणि अल्प अतएव पृथ्वी त्याचा भोंवती फिरत ना-
हीं; आणि तोही तरी तिचा मध्याभोंवता फिरत नाही; तर
त्याउभयतांचा ओगुरुत्त्व मध्य, ओपृथ्वीचें गुरुत्त्व चंद्रा पे-
क्षा जितकें अधिक तितका तिशीं जवळ असतो, त्याचे भों-
वती उभयतां फिरतात.

५० - होय आपण मला मागितलें होतें खरें, कीं समान भा-
गाचे दोन परार्थ तागेचे किंवा एखादे काहीचें दोहों होयचा-
स बसविलें असता त्यांचा गुरुत्त्व मध्य त्यादांहीचे मध्यभा-
गी असतो; आणि जर त्यापदार्थाचा भार विषम असला,
तर ओपदार्थ जसा जसा भारी तसा तसा तोमध्य त्याजवळ जा-
तो. नत्मात् पृथ्वीचा आणि चंद्राचा परस्पर आकर्षणास उ-
त्सार प्रेरणेचा प्रतिबंध नसता, तर त्यांची वेदें आपल्या
गुरुत्त्व मध्याशीं होती.

६० - तसा पृथ्वीस नानागति आहेत; सूर्य जोडचा झुव या
भोंवतें इत्ता फिरावें लागतें, आणि जा बिंदूकडे इत्ता च-
ड आकर्षून ठेवितो, त्याही भोंवतें इत्ता परिभ्रमण कर-
वें लागतें.

७० - होय इतक्या भोंवतें फिरावें लागतें खरें; आणि कि-

तके यह उपयोग कैसे करूँ? तुम्हें त्याचा अभाव न पति असता
त. यहांचा अभाव नानाविध पति आहेत. त्याच त्या
आणावयास निगूढ आहेत. त्यांचे विवेचन प्रस्तुत क
रितां पुर्वत नाही.

यहांवर जसे त्यांचे उपयोगाचे आकर्षण घडते त
सेच यहांचे आकर्षण सूर्यावर घडते. कारण आकर्ष
ण सर्वदा उभयपक्षां नाधारण होय. परंतु सर्व यहा
ंचे आकर्षण एकचही झाले. तथापि ते सूर्याकर्षणा
पुढे इतके अल्पमात्र कीं बाबस्त तो आपले अर्ध व्या
सा इतकाही चलत नाही. असे आकर्षण त्यावर घडते
अतएव यह केवळ सूर्य मध्या भोंवते फिरत नाहीत तर
जो सूर्याचे अंगी त्याचा मध्या पासून काहीसा दूर बिंदू अ
हे ना भोंवता सूर्यही फिरत असतो त्या भोंवते फिरता
त.

२० - म्यातर मानिले आहे की सूर्यास चलत नाही ?

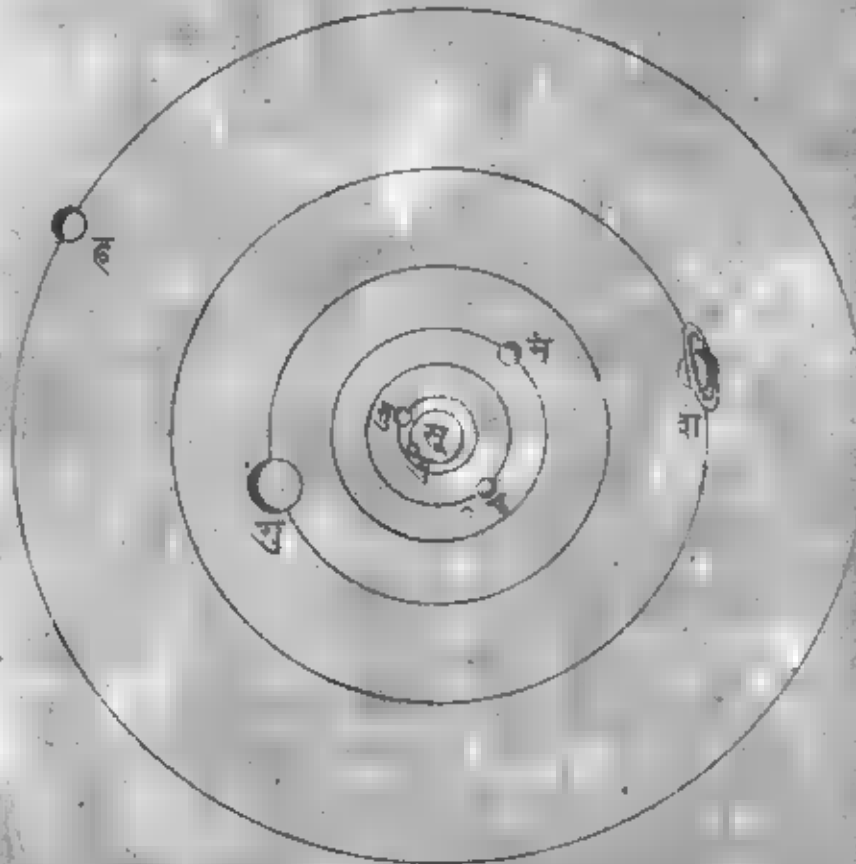
२१ - तो तुझा भ्रम होय. सूर्याचे जे चलत म्यानुया तुम्हें
सांगितले आणि जे पाहिले असता केवळ अल्पमात्रच
होय, तथापि तो आणखी आपल्या भ्रम भोंवता फिरतो
हे चलत त्याचे अंगी आहे असा निश्चय करावस्तु हो

तो असें स्मरणशील, तर त्याचे अंगी कांहीं लोचनें आ-
हेत, जी नेमत्या काळीं कमेंकरून दिसत जातील आणि अ-
दृश्य होताने.

गो०— म्या यहांस आकाशांत घडूनवेळ पाहिलें आहे; ते-
स्थिर ताचा पासून काहींसे काढले असें तर मला दिस-
लें नाहीं.

शु०— यहांचा दूरता मुलें त्यांचा लोपी इतक्या मंदमती
चा आशेप होतो, किं त्यांस बरे पुष्कळ पद्दान बसल्या कि-
ना ते आपल्या कक्षांत गमन करीत आहेत, असें कळू ये-
णार नाहीं. ते नाना ऋतूंत आकाशाचे नाना प्रदेशां दि-
सतात. पुढील आठनि सूर्य ग्रहगणांस दाखविती. यां-
त सर्वग्रह आप आपल्या कक्षांत काढले आहेत, यांचे
तू सपिचार अवलोकन कर, स्मरणजे यहांचे संस्थाना-
चे आणि गतीचे तुला थोड्या स्थित ज्ञान होईल.

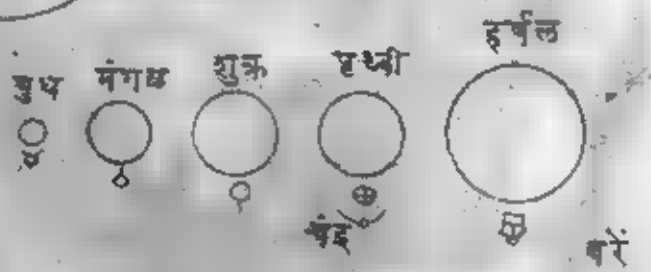
(२००)



कृ० - ७ अहो एथें तर सर्वकसा वर्तुळाकार असतां, मला
सांगितलें कीं त्यादीर्घ वर्तुळाकार आहेत. यद्द्वी सूर्य
मध्या भोंवते फिरत आहेत, आणि आपण तर बाहेर
ला

काही त्या मध्यापासून काहीसा जो दूर बिंदू त्याजभों
बदे फिरतात, तेव्हा हे कसे ?

सु० -> यहाचा कक्षा बहुत करून वर्तुलाकारच आहेत.
आणि त्यांचा मुरुन मध्य सूर्याचे महत्तम मध्याचेच केवळ
संविहित आहे, नसात माझा क्षेत्रण्यांत काहीं जें वैषम्य पड
लें असलें तें संख्येन आणण्याजोगें न के. हे वैषम्य दृष्टीसनीस
आयाक्यास त्या आकृती अत्यंत मोठ्या परिमाणें करून काट-
व्यापाहिजेत. जायदावे जसे महत्तम सानो काटलेला त्या आ-
कृतीत नुसा दृष्टीस पडेल.



वरें यहांचीं भावें तुला लाऊक नसलीं तर ऐक, बुध, शुक्र, पृथ्वी, मंगळ, बृहस्पति, शनि, आणि एक मोठा ग्रह आ हे, जास हर्षल असें म्हणनात; आणखी दुसरेही चार ग्रह आ हेत. सर्व ग्रहांपैलां बुध सूर्याचे जवळ असतो, म्हणून त्याची कक्षा पृथ्वी कसेचें ओत होच; त्याचें सूर्याशीं इतकें सांनिध्य घाबुळें तो सूर्य तेजाचें पुंजांत असा लोपून जातो किं त्याची स्थिती नाहीं असा भास होतो; घाजवर-सूर्याची परिपूर्ण प्रभा पडती, म्हणून याचें चांगलें चथा स्थित अवलोकन होत नाहीं. सूर्यग्रहक्षिणा फराक्यास फार सख्याशीं दिवस लागतात, याकरितां घाजवरील लोकानें वर्ष ८० दिवसाचें होय. हा आपल्या आंसा भोंकना किती काळान फिरतो हें कळलें नाहीं; हा सूर्यापासून २९,०००,००० मैल दूर आणि घाजव्यासाची लांबी ३१८० मैल आहे याचा ठायीं उष्णतेचें माबल्य इतकें, कीं जेलाचे स्थाभा विकर वस्थेचा पोलट होऊन तें केवळ वाफरूपें करून असतें आणि घाजवस्तुन ताच्यादि धातूंसही इव करेल

गो०- तर मग ती इबा किती दुःखाबद्द असेल यांत काय पुतावें !

मु०- आपण तेथें सहिलों असतां आपणास दुःखाबद्द खरी

खरी परंतु तेथें रहावयास जे प्राणी निर्माण केले अस-
तीक त्यांसती करवकारीच होय. ग्रहगणांत जे दुसरे स-
स्थान ते सुकावे होय हा सूर्या पासून ५००००००० मैल
दूर असतो; तो आपल्या भ्रवा भोंवता तेवीस अब-
रांत आणि २१ मिथुनांत फिरतो आणि २५४ दिवस-
आणि ११ अकरें इतक्या काळीन सूर्य प्रदक्षिणा करि-
तो. याची कसा पृथ्वी कसेचें आंतले अंगी आहे; याचें
अर्ध कसाटन होईतों काळ हा सूर्योदया पूर्वी उगवने अ-
सतो. आणखी अर्ध कसाटना समयां सूर्योदया नंतर-
उगवतो.

गो०- सूर्योदया नंतर उगवला असता तो आपल्यास दि-
सत नसेल, कारण तेहां सूर्य तपत असतो.

गु०- खरें परंतु त्यास उगवावयास वेळ झाला, म्हणजे-
मावळावयासही वेळ होऊं लागतो; त्यासुळे तो सूर्याला
नंतर क्षितिज रेबेचे समीप जातां आपणास स्पष्ट दि-
सतो. तोख्य स्थान प्राप्ति स्पष्टून जो मिळटन कवीचा
ग्रंथ त्यांत संध्याकाळीचें केवळ मनोरमणीय वर्णन
केलें आहे त्याप्रमाणें आर्या छंदानें पात्रंथीं काहीसें
वर्णन करितों.

सूर्यास्तां

सूर्यास्तीं कपिशांगी संध्यासंधी कवचवा केली ॥
 नीलाधकार वसनानेसुनि आकाश मंदिरीं टेली ॥ १ ॥
 तीणें त्या निजवस्त्रें आच्छादुनि राकितां दिशाबदन ॥
 पशु पक्ष्यानीं जाणों आश्रयिलीं तहयें निजेंसदन ॥ २ ॥
 मोनें संगति धरिली संध्येचीमग नृणाविषयायनीं ॥
 पशु कोत्यांन पतत्री रमती निद्रा नशीच तवयनीं ॥ ३ ॥
 ऐशांत बापुडीने कोकवधू स्पष्ट एकदी पडली ॥
 गातां पतितें तिजवरी मोनाची कंभसभता पडली ॥ ४ ॥
 मग शुक्रवीर तारा सेना घेऊनि जाहला प्रकट ॥
 त्याघें निजतेजानें बहुधा तम नाशिलें भया सकट ॥ ५ ॥
 बापरि निमिरमलातें शालु नि तेजोजलें मनींदिकला ॥
 भासे दिगंगनानीं नाहुनिता भाळि लाविला दिकला ॥ ६ ॥
 विजय श्रीनें बरिला सेनानी युक्त त्याशि देखाया ॥
 घेऊनि चंद्रराजा आपण विश्रानि त्याशि देखाया ॥ ७ ॥
 तेजःपुंज कलानिधि जाणों त्याला करीथ्य कवचाला ॥
 अखिल तमोरिकुलातें नासुनिया विजय पावता जाला ॥ ८ ॥
 युक्ताचे पत्नीकडेस पृथ्वी असती, तिजविषयी आ
 तां पोडकेंच बोलतों, नंतर तिचें लोकर विस्तारानें वर्ण-
 न करीन. आपण सूर्यापासून १५०००००० मैल दूर आ
 हो.

हो; आपली सूर्याभोवती वार्षिक प्रदक्षिणा ३६५ दिवस ५ अबरे आणि ४९ मिनिटें इतक्या काळांत होनी; आणि आपल्या प्रदक्षिणा समयी इजे सवागमें इन्हा सोबती चंड मात्र असतो.

पृथ्वीचा पलीकडेस मंगळ आहे. आपणा पासून सूर्यापर्यंत जो प्रदेश आणि जोन बुध शुक्र असतात, त्यांचा वाववास मंगळास केवळ असाध्य होय, तथापि त्याची गति आपणास स्पष्ट कळू येती कशावरून क्षणशील तरतो आकाशांत नाना त्यानी दृष्टीस पडतो: तो सूर्यापासून १४४००००००० मेल दूर; तो आपल्या भ्रमा भोवता २४ अबर आणि ३९ मिनिट फिरतो; आपल्या तो सूर्या भोवता आपली वार्षिक प्रदक्षिणा ६८७ आपल्या कडील दिवसांत करितो: त्याचा व्यास ४१२० मेल लांब आहे. याचे पलिकडेस दुसरे चार लहान ग्रह असतात. जांवी नावे जूनो, सिरीस, पॉलास, आणि वेस्ता, या ग्रहांचा केवळ अर्बाचीन काळांत शोध लागला आहे, परंतु यांचें महत्त्व आणि सूर्या पासून दूरत्व यांचा अंशून यथास्थित निर्धार झाला नाही.

यांचा पलीकडे वृहस्पती रहातो: हा अवघ्या ग्रहांचा

पेसा

पेशां महत्वाचें थोर होय. हा सूर्या पासून ४९००००००० ए
कूण पन्नास कोरी भेलावर असतो, यास सूर्या भोवतें वा
र्षिक परिभ्रमण करावयास आपल्या कडली काही न
ही तरी १२ वर्षे लागतात, हा आपल्या आंसा भोवतां
सुमारे दहा अबरांत फिरतो. अतएव याचें कडला दि-
वस आपल्या कडाला जो २४ अबरांचा दियस, त्यापेशां
फार लहान होय. आणि या आपल्या पृथ्वी पेशां १२००
पद विशाल; याचा व्यास ८५००० मेल होय. अशीं अ-
शीं ग्रहांचीं महत्वां आहेत. सणून हीं दृष्टि गोचर हावीं
एतद्दिषयीं याचा आकृति सूर्य ग्रहगणाने आकृतीत
करावयास फार आयास लागतील. बरे असं, त्यां
हांचे समागमें ४ उपग्रह असतात.

याचा पलीकडेस शनि आहे. याचे सूर्या पासून दूरत्व ९०००००००० मैल होय, याची दैनंदिन गति १०। सवावहा अचरंत होत असती, आणि वार्षिक गति इ. हकीकींचे समारे तीस वर्षांत होती. याचा व्यास ७९०० मैल होय. या महा भोवते एक मागील आकृतींत काढिल्या सारिलें प्रकाशित वर्तुळ असतें, त्याची प्रकृति कोण आहे असें अनुमानही करायचास जोतिष कासं स

कारांस विचार पड़तो: याग्रहास सात उपग्रह आहे न. याहुन पलीकडे हर्षल ग्रह आपल्या दृष्टीस पडतो. हा हर्षल सणून कोणी विद्वान् पुरुष होता त्यानें उमशू म. कारिला. सणून यास त्यानेंच नाव दिलें आहे. याचें समागम सहा उपग्रह असतात, यास पहावया-जोग्यां उपनेत्रां वाचून हा दृष्टीस पडत नाही.

नो०— अहो! या दूरस्थ ग्रहांचा ठायीं रहाणाऱांस आपले अनेक चंद्र एकत्रच सनयीं प्रकाश युक्त पाहून किती आनंद वाटत असेल. वृहस्पति किंवा शनि यांचे ग्रहां कासक रंगा असें मला वाटतें हो.

गु०— परंतु आपला नेत्रें बहुत दिवस थारा होणार नाही अरे आपल्या पेशां सूर्यापासून आग्रह समारे रहापर दूर त्याचा ठायीं शीतनेचें किती प्राचल्य असेल व ते आणखी इतका जो ग्रह दूरल्यानें अनेक ही चंद्रांचा प्रकाश आपले चंद्रा सारखा सोजल कोटून असेल; कारण त्याजवर जो सूर्य प्रकाश पडतो तेणेंच करून ते प्रकाश मान होतात; प्रकाश आणि उर्ध्वता हीं दूरलाचे वृद्धपुरुष पुरुखा कर्षकता सारख्यां हास पावतात. शनिवाशि लोकां पेशां आपल्यावर किती

किती सूर्य प्रकाश पडतो हे तुझानें सांगवेल काय ?

गो०- दहांचा वर्ग शंभर; सणून आपल्या पेशां शनी वर शतगुण उणा प्रकाश पडतो. परंतु तुमचा प्र-
श्नाचे अन्वये करून उत्तर पुसाल, तर शनी पेशां आ-
पल्यावर शतगुण विशेष प्रकाश आणि उष्णता आ-
हे; आणि असा व्यवहार असला, तर मग त्या शनी
चा ठायां जीवापुढीं असली प्राणी आहेत, त्या समागमें
रहावयास मी कधी इच्छिणार नाहीं

गु०- ७ अरे बाबा जसा तुला इतर ग्रहासि लोकांचा
कळवळा, तसाच त्यांस आपला कळवळा नयावा-
काय ? कारण बुधवासी लोकां पेशां आपण दुःसह थं
डोंत आहों, आणि बृहस्पति वासी लोकां पेशां आणि
शनि वासी लोकां पेशां, आपण मोठ्या उष्णतेनें पी-
डित आहों, असें त्यांस वाटून त्यांचें हृदय इतक न-
सेल काय ? आपल्या भूगोला वरील शीत उष्ण देशां
ने रहावयास त्या त्या प्रकृतीचे जीव जसे सर्व शक्ति
परम रूपाळ देवानें केले आहेत, तसेच त्याणें हे ग्र-
ह निर्माण करून आपआपलें कसेत नेमिले आहे
त.

व. यहाँके बाँधी की शीतोष्णतादि परास्पर्य केले आह्वान, ते जो
 का प्रकृतीस सख्याबद्ध पडतील, न सेच तेथें प्राणी वस
 विले असतील.

गो०— महाराज धूमकेतूस यहल मानलें आहैना ?

मु०— होय मानलें आहे, कारण त्यांतील किती एकांचा
 नेमत्या काळां उदय होतो, त्यावरून असें फळूं येतें,
 कीं ते सूर्या भोंवने परिभ्रमण पावतात परंतु त्यांची
 कक्षा इतकी दीर्घ वतुंसाकार, कीं ते बहुतेक वर्षे दृष्टी
 स पडत नाहींत. तेजर लोकसंकीर्ण असले, तर तेथी
 ल प्राणी या पृथ्वी ग्रहावरिल जीवांहून आणि इतर
 ही ग्रहां वरील जीवांहून केवळ भिन्न जातीचे असा-
 रे कारण त्यांस अत्यंत शीतमेंत आणि उष्णमेंत र-
 हावे लागतें; त्यांचे कक्षेचा एक भाग इनका सूर्या स-
 भिहित, कीं तेथें धूमकेतू येतो, तेका त्याचे अंगां व-
 स लोहा पेसां विशेष उच्चता असती. त्यासमयीं त्या
 ज फासून जो तेजःप्रसर निघतो, त्यास धूम केतूची
 शिरका स्मणतात, तो जसा जसा सूर्यापासून दूर होऊं
 लागतो, वशी तशी तीशिरका नाहींशी होऊं लागती,
 केवळ दूरतम ग्रहांचे कक्षेपेसां जा कक्षेचा विस्तार ज
 धिक

धिक अक्षांत तो धूमकेतू दूर दूर जाकें लागला सणजे
मग केवळ अंतर्धान पावतो.

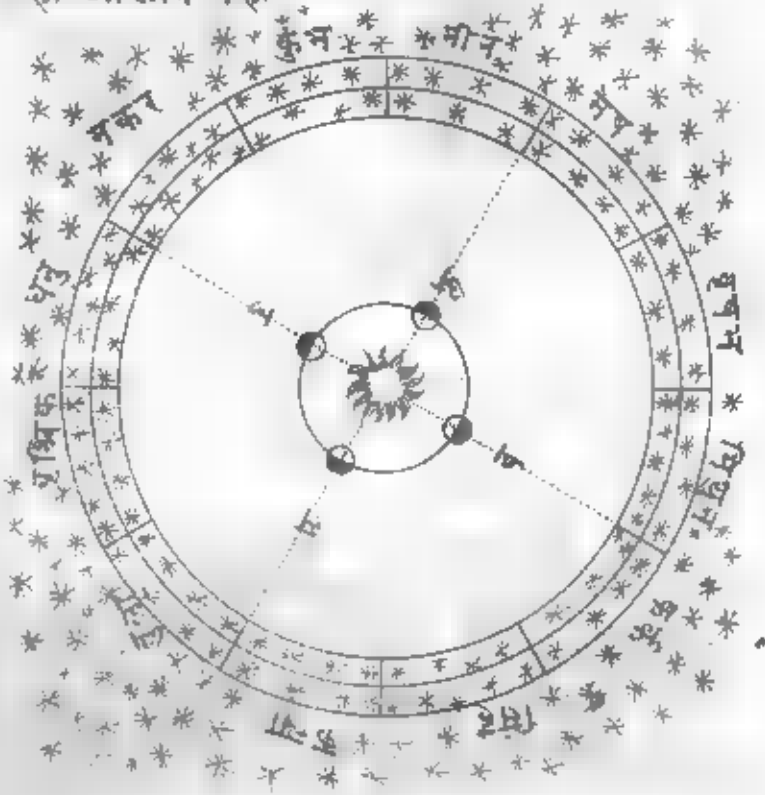
आपले सूर्याचे ग्रहगणांत किती धूमकेतू आहेत.
याचा अंशून निर्धार झाला नाही. कांतर किति एका
चा शतावधि वर्षे उदयच होत नाही नियमित काळी
आपणास जांचें दर्शन घडतें ते तीन असावे.

हु० — महाराज नक्षत्रें स्पष्टून काय आहेत ?

गु० — तीं स्थिर तारे होत, यांचें परिगणन जांचें स्पष्टून
प्राचीन लोकानीं यांचे वेगळाले मण करून त्यांचा ठा
वीं सनाम आकृति कल्पिल्या आहेत, जा रवगोलाव
र काढल्या असतात. नक्षत्रांचीं आकाशांतील स्थ
नें ह्मणून तीं स्पष्टून एक मोठा पोकळ गोळ्या
घेऊन त्याचा आंतल्या अंगें यास रंगानें काढून त्या
चे मध्यें किरून त्यांत पहावें; सणजे आकाशांत-
जशीं तीं स्थानापत्र दिसतात तशींच एथें दिसती
ल. जांचे आणि सूर्याचे केवळ मधून पृथ्वीची वा-
र्षिक गति होई अशां जीं नक्षत्रें संस्थापित झालीं
आहेत, त्यांनीं अधिष्ठित जें आकाश मंडल, त्याचे
कारा विभाग केलून त्यांस कारा राशि स्पष्टून त्यां
चीं

(२१८)

चीं नामें मेष, वृषभ, मिथुन, कर्क, सिंह, कन्या, तु
ला, वृश्चिक, धनु, मकर, कुंभ, आणि मीन अशीं आ
हेत. हीं आकाशांत एक रुंद मंडळ आहे, त्यांत जमून
राहिलीं आहेत, आमंडळास राशीचक असें म्हणतात.
ही आकृति पहा



एक सरळ रेष सूर्यांमून पार निघे अशी पृथ्वीपासून काढिली असता, ती एकाद्या नक्षत्रास पोहोचेल, आणि जा नक्षत्रास ही रेषा पोहोचेल, त्याच सूर्य आहे असें जाणावे. असें की जर पृथ्वी अ, त्छांनी असली, तर सूर्य मेष राशींत असेल; आणि ब, त्छांनी असली, तर सूर्य कर्क राशींत दिसेल; स, त्छांनी असली, तर सूर्य मृगशिरा राशींत दिसेल; आणि जेव्हा पृथ्वी ड, त्छांनी येईल, तेव्हा सूर्य मकर राशींत दिसेल. अशा जा वर्तुळांत सूर्य फिरतां भासतो, आणि जें वर्तुळ राशिचक्राचे केंद्रास मधून पार झालें आहे त्यास कांतिवृत्त म्हणतात.

गो० - अहोपणारा राशीतील बहुतेक तारे पारशिचक्रा बाहेर दिसतात.

गु० - स्थिर तारे किती दूर आहेत हा निश्चय करणें आपल्यास असाध्य, अतएव ते राशिचक्रांत आहेत असें म्हाणावे. आवरून असें समजावे, कीं राशिचक्र खणून जो आकाशतील प्रदेश, त्याकडे किंवा त्यांत ते असतात, आणि तेथून आपणावर प्रकाशतात.

क०— परंतु जा तायांका आपल्या रशीस वरासां भा-
सही होत नाही, त्यापेक्षा जे मोठे स्पष्ट प्रकाशि, जा-
स मोठे तारे असें स्वणतात, ते काय आपणास जवळ
नाहीत ?

गु०— ते जवळ आहेत स्वणून, किंवा त्यां सर्वांची मह-
त्वां भिन्न भिन्न, त्यामुळे कित्येक मोठे आणि स्पष्ट
प्रकाशित दिसतात, या गोष्टींचा निवाडा करावया-
स ज्योतिषकार समर्थ नाहीत. अरे त्यांस सूर्य अ-
सें मानितात, मग त्या नाना सूर्यांची, आणि त्यां-
चे ग्रहांची परिमाणें वेगळाती असतील असें कां-
मातू नये

क०— असें असले तर मग या तारांगणाचें आश्चर्य
आणि मौदर्य कोठवर बघावें, प्रत्येक तारा आप-
आपल्या मद्रत्मानुरूप ग्रहगणें करून युक्त आ-
हे, असें मनात येताच किती तरी चमत्कार वाटतो
वहा !

गु०— महागज मला अविश्वासी होत राहिले, तथापि
भासा मनांत शंका उठल्या वाचून रहाणार नाही,
मला मग असें वाटनें कीं आनुमत्ता मनांत सत्य वि-
षय

यथा पेशां मनोरंजक विषय कार आहे. हे मन द
हुत करून खरेच असले, परंतु याचा प्रमाणादना
र्थ मला काही सयळ प्रमाण दिसत नाही. पृथ्वी सि
र आणि इन्हा भोंवते सूर्य तागदिक फिरताहेत. हा
गोष्ट केवळ प्रकट आणि अनुभव सिद्ध आहे. नस्मा
तू हे आपलें ज्योतिःशास्त्र इंदिय जन्य अनुभवास
विरुद्ध आहे.

मु०— इंदियें आपणाम कारंवार अमानें पाववितात.
स्मरण त्यांच्या व्यापारावर केवळ जाऊ नये.

गो०— तर मग आपण कोणाच्या भरोवसा धरावा, इ
ंदिय दारावाचून तर कोणत्याच पदार्थाचा आपण
स बोध होत नाही ?

मु०— पदार्थाचें ज्ञान प्राप्त आस इंदिय मुख्य दार आ
हे खरें; परंतु तद्वारा मन जाविषयाचें ग्रहण करि
तें, तो विषय सत्य किंवा आरोपित, हें समजाया वि
षयीं मनन, विचार, करून निर्धार, करावयास मना
चे ठायीं एक शक्ति आहे. या शक्तीस आपण विवे
क स्मरणतो. हा विवेक कारंवार आपल्या प्रत्ययास अ
णितो, किं आपली इंदियें अमास योग्य आहेत. अरे
जास

जास एक सारिखा बारा लागून चलन आहे.
 शा नारचांत नू जर बसला असतास, नर तास
 स्थिर असून, घरे आडे इत्यादि पदार्थ चलन पा
 वतात, असें नुला या समयी स्मरण आले असे
 न.

गो० - मालवान पणीं नारचांत बसें तेहां आपणा सांगतां
 नसें मला शरत असे; परंतु आतां असें कळू येतें, कीं
 ते चलन आरोपित होय, असल्याप्रसंगीं विवेक मा
 सा ररिदोष प्रत्यक्षास आणून देता खरा.

गु० - या विवेकानें असें कळू येतें, कीं समुदाहिकांचे
 तीगवरील पदार्थांचे ठायीं जो चलन अस आरो
 पित आपल्यास होतो, तो आपल्या चलनावर
 न होय. वरें आपले नोंकेचें चलन आपल्यास का
 गोचर होत नाही, असें स्मरणवरील नर त्यास कशा
 चा प्रतिबंध पडत नाही. जेहां आपल्या चलनास
 कशाचा अवरोध होतो, तेहांच ते आपणास गो
 चर होतें, जा नोंकेस एक सारिखा बायू लागून जो
 निश्चल उदकावरून बहात असत, अशीं जर नू
 डोळे मिटून बसलास, नर तुझा अंगीं नोंके सारिखा ग
 आहे

आहे असें तुला समजणार नाही; कारण नोकेंस कशाचा धक्का बसत नाही; काठीचे पदार्थांचा काहीं पल्ल तुला दृष्टीस पडेल, तेव्हांच मीचलून पावत आहे असें तुला कळू लागेल. हाच भाव पृथ्वी घनीय द्रव्याची आहे; ही पृथ्वीरूप नौका आपल्या बरील चक्राचावत पदार्थ, आणि जावायूनें इला बंदून आहे ती यासर्वांस आपणावर बसवून आकाशा समुद्रांत पर्याटन करील आहे; इचा गतीस कशाचा प्रतिबंध होत नाही. स्पष्टून सांगल्या वायूनें निश्चल समुद्रा वरून जाणार नोकेंतील उताऱ्यां सारिले, पृथ्वीचे उताऱ्यांस, आपलें पर्याटन गोचर होत नाही.

नो०—निश्चल समुद्रा वरून नौका जात असतां, तिज सधील उताऱ्यांस आपली गति नसमजणें, याचें मुख्य कारण हेंच, कीं ते उतार अति मंद वेगानें जात असतात; परंतु असेंकाहीं पृथ्वीचा काहीं नाही, तीतर आपल्या सांगण्या वरून सतर वेगानें फिरत आहे.

यु०—नौका मंद वेगानें चालली स्पष्टून उताऱ्यांस आपली गति समजत नाही असें नव्हे, ने एक सारि-
रणा

ख्या वायूनें बाहिले जानान, आणि त्यांस कोही विषम
म प्रतिबंध होत नाही, स्पर्शून जरी तेकेवळ सबळ
वायूनें वहात असले, तथापि त्यांस आपली गति
ळणार नाही; इतकेंच की वायूमात्र एक सारिखा लो-
गत असावा, आणि तेणेंकरून पाण्याचे अंगीं स्व-
ळाळी उत्पन्न होऊं नये; परंतु जलाने अंगीं अशी-
स्थिती येणें अशक्य, कांतर वायू समुद्राचे दायीं ल-
टा उत्पन्न केल्याबानून कदापि राहणार नाही, याक-
रितां त्यालाटांचा अन्य किंवा विशेष अवरोध नोंके-
फडनो, तेणेंकरून नोंकेची गति विषम होती, आणि
विषम होती स्पर्शून ती उताऱ्यास कळू येती.

गो०— बरें, हे मान्य केले, परंतु अणि उताऱ्यास आपली
गति कळत नसली, तथापि आपली नोंका चलत आ-
हे, असें जाणायास तीरावरील पदार्थांचे ठावांचे-
जें आरोपित चलन दिसते, ते हें एक त्यास आधा-
र आहे. असा पृथ्वीचे उताऱ्यास काय आधार अ-
हे.

गु०— पृथ्वीची गति जाणावयास सूर्य तारां गणांची अ-
रोपित गति, ही कोणीएक तसाच आपल्यास आ-
धार

धार होय. अरे आपण असें कल्याणें. कीं हा पृथ्वी आपल्या कण्या भोंवती नोके सारिखी फिरत आहे, जो प्रत्येक ताराही फिरत असतां मागे पडतो, तो चतुर पावतो असें आपण कल्पितों. आपण खी वायू यंत्रात बसणाऱ्यां पासून म्या असें ऐकिलें आहे. कीं वायू यंत्र वर चढू लागलें. सणजे ते वर चढत आहे. असें वाटत नाही. पृथ्वीच खाली जात आहे असें भासतें.

सृष्टीतील सर्व देव कृत व्यवहार सगळ्या उपायें करून न घडावे, हा नियम सर्वत्र आपल्या दृष्टीस पडतो आहे. आणि सृष्टि निर्माण कर्ता जो भगवान् त्याचे महात्म्यास हा नियम योग्य दिसतो. असें असतां पृथ्वी स्थिर आणि सूर्य तागवण चर, असें मानून त्या नियमास बाध आणावयास हेतु कोणता? त्याचा जो अनुक्रम सिद्ध गति. आकर्षण नियमावरून न्याय सिद्ध होत आहेत. त्यांचीं तूं सणतोस तसें मानूं जातोच अनुपपत्ती होईल, आणि सृष्टीचे तार्थां जो व्यापार नियम चालला आहे, आणि करेख पणा आहे, त्याचा भंग होईल. तूं असें पहा. कीं या सूर्य तारावणांचा तार्थ

काश्यां, जें आसोदित चलन मानलें आहे. तें जर वर
 म्मतः पडत असतें, तर यांस अहर्निशीं बरें किती
 अतोनात परिश्रमण करावें लागतें आकाश मंडल
 चा कायां आपल्या पृथ्वी पेक्षां वाति स्थूल पदार्थ
 पुष्कळ पडले आहेत, हे कोणी लहान लहान सतेज
 पदार्थ होत, अशी आपली समजूत करायास आप
 ले नेत्र झुलतात, परंतु कांहीं कल्याणें होत नाहीं. का
 ण शास्त्र सांगत आहे कां हें अती स्थूल गोल. यांचे
 वास्तवीक परिमाणांत दूरतांमुळे मात्र न्यूनता आली
 आहे. असें असतां या पृथ्वीचे फिरणे आपल्या ध
 का भोंवनें न घडावें, या अल्प हेतूस्तव अशा अशा कि
 शाल गोलानीं एवढ्या विस्तीर्ण आकाशांत प्रविदिनी
 मर्थ भ्रमावें ?

गो० - आतां तुमचें मन स्वरेस मला वाटू लागलें. परंतु
 तु जें मत माझा मनांत वागत होतें त्याज पेक्षां हें के
 वळ विलक्षण, अतएव याजवर माझी अद्वा एका ए
 कां बसत नाहीं, स्पष्टून आपली मजवर अवकृपा हो
 नये. बरें महाराज पृथ्वीचे गतीचा वेग किती अस
 तो ?

पृथ्वीचे

गु०—पृथ्वीचें आपल्या भ्रमा भोंवतें जें परिभ्रमण, तें
 केंद्रकून ही आपली सुंबई नगरी एका मिन्युटांत सु-
 मारे १४ मैल चालती.

कु०—तर पृथ्वीचें सर्व विभागांचे ठायीं समवेग गति
 सति काय?

गु०—जर त्यांकांहीं विचार केला असतास, तर तूं अस-
 प्रश्न न करितांस. भ्रमा कडील विभागा पेशां समरेषे-
 रील विभागांचे अंगीं विशेष गति असली पाहि-
 जे, कारण त्यां ठेकांचें परिभ्रमण चोविसवें अप-
 रांत घडतें.

कु०—आपण सांगतां तें सत्य होय; कोतर भ्रम वर्तुला-
 पेशां समरेषा वर्तुलें विशाल असतात. परंतु पृथ्वी
 सूर्या भोंवती प्रदक्षिणा करिते समयां नीचे सर्व भाग
 ते ठायीं समवेग गति असली पाहिजे.

गु०—होय, एका मिन्युटांत सुमारे हजार मैल च-
 ल पावत असा वेग सर्व भागांचा ठायीं असतो.

गो०—अशी तीव्र गति पृथ्वीचें अंगीं असतां, आपण
 सती अगोचर असावी. आपेक्षां दुसरा तर चमत्का-
 र कोणता! महाराज, यामुमना मतावर माझा वि-
 श्वास

श्वास बसणार नाही, सणूनच हे मला. आपण पूर्वी-
सा गीतले नव्हते.

वरे नुदनाचे पूर्वी, ही पृथ्वी ग्रहगणाचा चलन मध्य
आणि चंद्र सूर्य तारा याज भोंवने चलन पावत आहेत, अ-
से भासिले होते ना ?

पु० - हे मत पूर्वी मालमी सणून एक ग्रास्य कर्ता झाला
होता त्याने होय. समारे तीनशे वर्षे मागे कोपर्निकस
नामा एक प्रसिद्ध जोतिषकार निर्माण झाला. त्याने त्या
मालमाईक मताचे खंडण करून आतां जे मी तुला सां-
गतो आहे, ते स्थापिले, आणि त्या दिवसा पासून यास
कोपर्निक मत असें सणतात. परंतु जाचे प्रतापे करू-
न याग्रहगणाचे रमणीय आणि कशोभित चलन व
बस्थेचे आपणांस ज्ञान प्राप्त झाले, असा जो गुरुता
कर्षकत्व वाद, हानुदनाचे गंभीर बुद्धिने लोकांत प्र-
कट केला. हानुदन केवळ अर्वाचीन काळात उत्पन्न
झाला होना.

रु० - मला तर असें दिसते, कीं अवलोकनें करून ग्रह-
गतीचा शोध लावावयास फारसे अवघड नाही,
परंतु ते अमुक अमुक शक्तीचा प्रेरणें करून वर्त-
ताहेत

ता है त, असें अनुमान ही करावयास दुःशाक. बरे
ऐसा कनुरनाचे मनास गुरुला कर्षकलाची कल्प-
ना, प्रथमतः कशी स्फुरद्रूप झाली असेल, हे मत
नवल वाटते.

गु० — कोणी एक त्यास प्रसंग धडून आला, तेणें क-
न ती कल्पना त्याचे मनांत स्फुरद्रूप झाली; त्या प्र-
संगा पासून असें सबळ मत उत्पन्न होईल, असे
कोणाचाही मनांत आलें नसतें. असें झालें कीं इ-
श्वी शकाचे समारें १५६५ वर्षांत, नुरनाचे गावांत
काहीं एके रोगाचें प्राचल्य झालें. तेदां त्या रोगाची
बाधा आपल्यास न द्यावी. हाणून त्याणें गांवा पासून
स्थळ्यांतर केलें: त्या स्थळ्यांतरीं एके दिवशीं
आपले गावांत बसला असतां. एव्हा झाडा वरून
न फळ पडतां त्याणें पाहिलें. इतक्या वरून आपले
गर्बी विचार करूं लागला. कीं हे फळ कोणत्या कारण
मुळे भूमीवर पडलें.

गो० — महाराज, असल्या गोष्टी वरून विचारांत प-
डणें, हें काहीं थोर बुद्धीचें लक्षण नकें. हा व्यापा-
र स्वाभाविक आणि साधारण, अशा वरून कोणी
नवल

नथल मानील असें तर मला नदत नाही.

गु०— ही सृष्टि आपणास विचार बाळायाचें एक म-
हा स्थान होय. इना ठायीं ज्ञानाचीं सर्व भांडारें पु-
रलीं आहेत, असा विचार सामान्य बुद्धीचें मनु-
ष्य न करिता, इजमधील साधारण व्यापारांची
अवगणना करितान. आणि ते व्यापार स्वाभाविक
सणून त्यांचा शोध करित नाहीत. अशा
व्यापारां पासून चमत्कार, विचार, शोध, इत्या-
दि विषय काढणें, हें बाबा थोर बुद्धिचें लक्षण
होय; देवकृत कर्मांचा विचार करूं लागलें असतां
देवाचे ज्ञानाची संभावना, आणि अभिनंदन आप-
ले कडून होऊं लागतें.

सारांश केवळ साधारण व्यापारांनील जें फल
चें पतन, याजवरून अशा नियमांचा शोध लागे-
ला, कीं जाचे आश्रयानें याकौपनिंक मनाची उभा-
रणी झाली, तुरनाचे पुर्वी घामताची केवटी मान्य-
ता झाली असेल, ती असो, परंतु आतां हें अशा
स्थानी बसकें आहें, कीं कदापि जाणा अंश हो-
ऊं नये.

तस्मात्

सु० - नस्मात् ते फल अत्यंत हित कर्त्तें, आणि जीं फलें कवीनीं गांइलीं आहेत, त्यापेक्षां हें अनि स्वरणीय होय.

इत्यष्टमः संवादः

अथ नवम संवाद पृथ्वी विषयीं

यासंवादांत भूगोल — आणि त्याची आकृति — आंदोलक, क्रतुभेद आणि अहो रात्रांची मानदंडि — उसकाळींचा उष्णताचें कारण, सौरमान नाक्षत्रमान आणि सममान इत्यादिकांचें निरूपण केले आहे.

शु० - आपणां सर्वोस या पृथ्वी ग्रहाची विवेचनें करून आपेक्षा आहे, स्वणून ईचा वार्षिक आणि दैनंदिन गति पासून जींजीं कार्यें उत्पन्न होतात, त्यांचें स्वाजकळ आज व्याख्यान करावें. असा माझा मनोव

य

य ज्ञाता आहे, परंतु हे व्याख्यान तुम्हांस कथोध हावे.
या लव भूगोलाची बोलख करून दिली पाहिजे. तुम्हां
कोणास भूगोलाचे परिज्ञान झाले आहे असें नर मला
बारत नाही ?

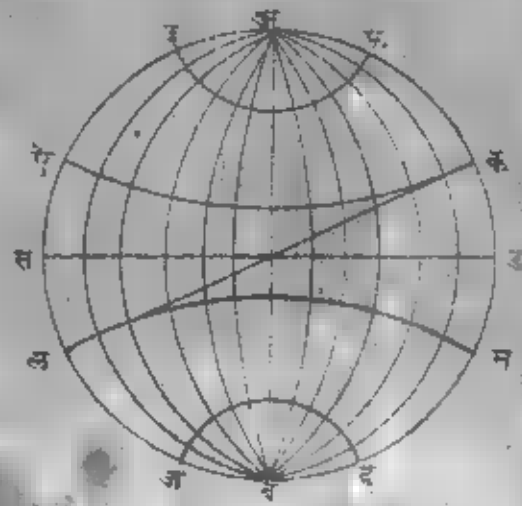
गो० - ७ तेज्ञान कोठून होईल. गोलावर जांभ्या काढल्या
जसतात, त्याची नावे म्या एकवेळ मुरवोदन केली होती.
परंतु त्यांरचा केवळ कल्पित असें नावे कानी येतां. या
पठनीय नदेंत अस मला बार् लागले, मग त्या अनास्ते
नें मी बिसरून गेलों.

गु० - तेहां तुझा मनें, जो निष्कारांनीं अम घेउन इतक्या
जांभ्या गोलावर साधिल्या आहेत. या निरर्थक होत.
यांरचाचें तुझास ज्ञान झाल्याविना, पृथ्वी गतीचे कि
ती एक कार्याचें तुझास व्याख्यान करणें, मला फडी
ण आहे. ज्योतिःशास्त्रांत काही अभ्यास करूं इछित
असलास, तर त्या पुढील आकृतींचे जासय रेषा का-
ढल्या आहेत, त्याला यथास्थित शिकल्या पाहिजे
त.

गो० - ७ त्यांरचाचें नावें, मला केवळ धाकट्यांनीं शिक-
विली होती, लणून त्यांचे अर्थाचा बोधही मला झा
ला

ला नहीं, आण
लो मीतूर आप
णी पासून असें
नेकनों, कीं मना
ने धालेन्या अ
थानें दुसऱ्यास
प्रदर्शन करुण्य
विषयीं गळफा
र उपयोगी आ-
हेन .

आकृति दुसरी



गु० - तुझा तस

ल्या अवस्थेंत यारेणांचा उपयोग तुझा लक्षांत याव
यास मोगा विचार पडना, तथापि यारेणां आ आकृ
ति दाखवितात, त्यांत तुला बोध यारेणांचे नावाय
रून साक्षा असता. राक्षपण ही अवस्था अशी आ
हे, कीं जीनां राचीं आपली मेधा कोणी एक विष-
य दृढतेने, आणि अत्यायासानें धरून ठेविता;
याद्वयत्येंत ज्ञाना विषयांचे समुदायांचा अंतःक
रणांत संवद करून देवावा, आणि आपली बुद्धि प्रे

द दर्शन आली, सणजे मग त्याविषयांची योजना-
कोठे कोठे कशी कशी करितात, हे समजून घ्यावे. या
विषयांचा तुलांस पूर्ण बोध होईल, तोच त्यांस शि-
कवावा, दुसरा शिकवू नये. हा माझे मतें सतत विचार
र नाही. आकृति, गति, इत्यादिकांचे माना प्रकार
बोधक जे सांकेतिक शब्द आहेत, त्यांचें ज्ञान जर
तुला पूर्वीच झालें असतें, तर सिद्ध पदार्थ विहा-
न पठण करावयास तुला किती सुलभ झालें अस-
तें. सृष्टि व्यवहार नियमांचें तुलास निरूपण कसि-
ते समझी, मला केवळ सामान्य आणि लौकिक भा-
षण संप्रदायें करून सांगायें लागतें, तेच निरूपण
अनर्थक शास्त्रीय शब्दांनीं केलें असतें, तर यथा-
स्थित पणें आणि शुद्धपणें त्याकल्पनेचा तुला-
स बोध अवश्य झाला असता; परंतु असें तुला-
स नमजायचें नाही, सणून त्याचा व्याख्येयें प्रयोग
केला नाही.

६०- महाराज यारेचा जितक्या असतील, तितक्या
आली शिकू, याजविषयी आपण संवाच मानू-
नये. आतां त्या आलीं मुख पाठ कराव्या. यास्त

व आपण कृपा करून प्रथमतः त्यांचीं नांमैं आत्म
संजालून दाखवावीं.

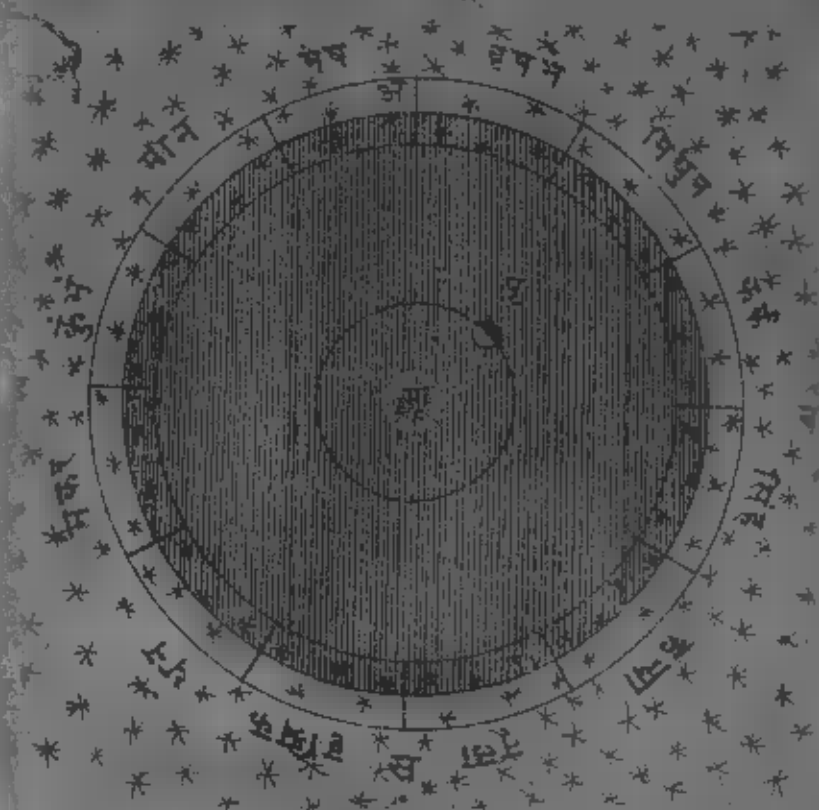
गु०—पोतून दाखवायास माझाकडून कांहीं अन्मा
न नाही. हागोल पृथ्वीचा स्वरूप दर्शक होय; या
चे मध्यांतून जीरेपा आरपार जाता आहे; आणि
जिला मध्यें धरून हा फिरत असतो, तीस पांचा
कणा स्पर्णतात; अर्वा त्या कण्याचीं जीं शेवटें, हे
न भ्रव होत. यादिक परतें करून उत्तर भ्रव आणि
दक्षिण भ्रव अशी संज्ञा होय. यागोलाचे दोन सम
ग होतून त्या भागाचे एक एक्या अंगास एक एक
भ्रव राहो. अमें जें सड वर्तुळ यास विभागिते, त्या
स समरेषा किंवा विषुववृत्त स्पर्णतात; त्या समरेषेचे
उत्तरे कडील जो गोलभाग, तो उत्तर गोल होय; नि
चा दक्षणे कडील जो गोलभाग, तो दक्षिण गोल होय.
इफ जें लहान वर्तुळ उत्तर भ्रवा भोंवतें असतें, त्या
उत्तर वृत्त; आणि जें दक्षिण भ्रवा भोंवतें वर्तुळ
असतें, त्यास दक्षिण वृत्त स्पर्णतात. यां भ्रववृत्तांचे
आणि समरेषेचे मधील अचकाशांत आणखी जें
दोन वृत्तें, त्यांस अयन वृत्तें स्पर्णतात; उत्तरे कडी

ल जें एक अयन वृत्त, त्याचें नाव कर्कादि वृत्त; दक्षिणे कडील जें लम अयन वृत्त, त्यास मकरादि वृत्त स्मरणतात, पागोलाचे दोन समभाग करून, आणि समरेषा काढून, उत्तरे कडेस कर्कादि वृत्तापर्यंत आणि दक्षिणे कडेस मकरादि वृत्तापर्यंत गेलें आहे. असें जें लक वर्तुळ, त्यास कोटिद्वय असें स्मरणतात. हें भूगोलावर काढलें आहे. याजवरून याचें आरंभित ज्ञान काढयाचें; कोटिद्वय स्मरण ही आकाशात कल्पित रेषा आहे, ही राशिवक्रांता वेंधून पृथ्वी कक्षेंचें तळ व्यापून राहिली आहे.

गो० - पृथ्वी कक्षेंचें तळ स्मरण काय आहे, पात्रा अथवा मळां कळत नाहीं.

गु० - तळ स्मरणजे समान सरळ क्षेत्र होय. आपण आसले मानाचें, कीं एक समान पातळ पदार्थ सूर्य मध्य भेदून स्थिर ताच्या पर्यंत विस्तार पावून राशि चक्रा मध्यांतून जें वर्तुळ पार झालें आहे, त्याशीं जाऊन मिळाला आहे. या पदार्थांत पृथ्वी सूर्य भद्रक्षण करिने समशीत चलन पावती; स्मरण घाला पृथ्वीचे कक्षेंचें तळ स्मरणाने, आणि जा वर्तुळांत हें तळ राशि

राशि चक्रांतील राशि छेदून संभाषि पायलें आहे



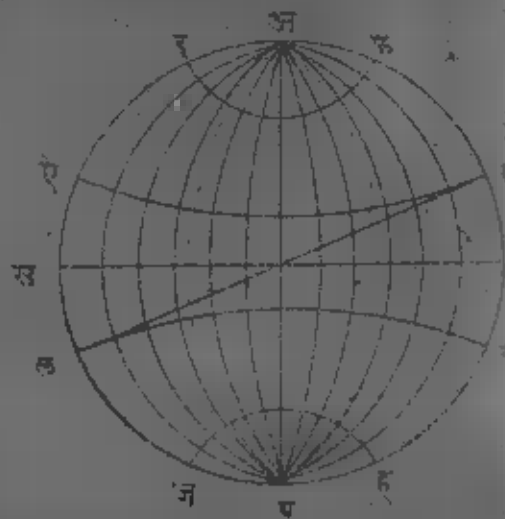
ते वर्तुल क्रान्तिवृत्त होय. ही आकृति त्या मन्त्रस
 दाखविती, सूर्य पृथ्वी आपले कक्षे सहित आणि
 अब सब हीं अक्षरें सशिवका मधोमधून पार झा
 : लेलें

लेते हैं कि वह न्याय दाखवितात

५० - जर क्रान्ति हन केवल आकाश मंथनी आहे, तर मग त्यास भूगोलावर किमर्थ काढने आ-
हे ?

५१ - भूगोलाध्याय पठण करितां, नव संबंधा जोह
ले असतात. त्यांचे उपपादन हे क्रान्ति हन सोपे-
करून देते; आणखी यास भूगोलावर काढले अ-
सतां याचे अंगाचे जें निर्यक्त जा मुळे हें समो
वैशी तिकस अ

सते, ते दृष्टास-
तास योगत्या-
प्रकारे येते; आ-
णि या क्रान्ति ह-
नाचे निर्यक्त अ-
सत दाखविते कीं
पृथ्वीचा कणा आ-
पले कसे ने न-
आशी तिकस



असते आतां त्या मागील आकृतीचा यथे पुर्वक

त

त आकार कादिला आहे. तिसरा पुनः विचार या
 लुवाया. भूगोलावरील जी इफ, ऐक, सड, लम, अ
 णि हज, वृत्तें प्रत्यक्ष भूगोलावर पाहिलीं असतां
 समांतर दिसतील. त्यांचे मधील जी प्रदेश, त्या
 स खंडें स्पर्शावीं, असें कीं, सायन वृत्तांत जो प्र
 देश संभवतो तो उष्ण खंड होय; सायन वृत्ता
 पासून फव वृत्ता पर्यंत जे अवकाश विस्तारले
 असतात, ते उत्तर आणि दक्षिण समोस शीत
 खंड होत; याच प्रकारें फव वृत्ता मध्ये जे प्रदेश
 सामावले असतात, ते उत्तर आणि दक्षिण शीत ख
 ण्ड असें जाणवावे.

समरेषेस समकोणानुरूप ठेवून ऐक्या फवा
 पासून दुसऱ्या फवा पर्यंत गेल्या आहेत अशा
 जी भूगोलावरील रेषा, त्यांस याम्योत्तर रेषा
 स्पर्शतात. यांतील जी रेषा सूर्याचे केवळ मधो
 मध खालीं असती, त्या रेषे वरील अक्षप्पा स्पर्
 नावर मध्याह्न किंवा दिवसाचीं वारा अवरे हो
 तात, आणि या रेषेचे केवळ बरोबर गोलाना
 र्यातील अंगास जी रेषा असती, त्या स्पर्शाची

मध्य

मध्यरात्र होनी.

कु० — तेहां या दोहों रेखा पासून एक सारिखी दूर जीं स्थाने
असतान, तेथें सहा अवरो होत असावीं.

गु० — होय, सूर्या खालचे रेखांचे पूर्वेकडेस जीं स्थाने असता
त, तथें संध्या काळचीं सहा अवरो होतात, कारण तेथें सूर्योदय होउन गेला अस्तो; आणि त्या रेखा पश्चिमे कडी
ल स्थानां प्रातःकाळींचे सहा अवरोंचा समय होतो, काव
र तेथें नुक्ता सूर्योदय होत असतो.

समरेषा क्रान्तिरेख इत्यादिक जीं वर्तुलें गोलाचे दोन दो-
न समभाग करितात, त्यास महाद्वनें खणतात; अपन एक
स आणि ध्रुव रेखांस लघुद्वनें खणतात, कारण तीं गोलाचे
दोन दोन विषम भाग करितात. सूर्य वर्तुलांचे ३६० समान
खंड केले असतात, त्यांस अंश संज्ञा होय. या एके एके अं-
शाचे साठ साठ समान खंड केले असतात, त्यांस कक्षा अ-
सें खणतात. जीं वर्तुलांचे मध्यास येदून, जीं सा दोडो मर्पा
दा त्यांचे परिधिशीं लागतात. अशीं जीं सरळ रेखा, ती वर्तु-
लाचा व्यास होय; परिधीचा तृतीयांशास कोडीं उणा इतका
आंब व्यास असतो. घरे तो व्यास किती असावा ?

गु० — नीनशीं साठाने तृतीयांशास काहीं उणा, तेहा कमाणें १२
अंश

अंश असावे.

गु० — खरे आतां याम्योनर रेखेंत अवघे किती अंश असता
हें कृष्णा नृसांग.

हु० — याम्योनर रेखा एक्या भवा पासून दुसऱ्या भवा पर्यंत
गेली असती. स्पर्शन ती अर्धे वृत्त होय, आणि अर्धे वृत्त
अतएव तिचा ठायीं १८० अंश असावे.

गु० — बहुत बरे; आतां समरेषे पासून भवा पर्यंत किती
अंश आहेत ?

गो० — कोणत्याही भवा पासून समरेषा एक सागिखी दूर
असती, अतएव तिज पासून भवा पर्यंत अर्धे याम्योनर
रेषे इतकें जें दूरत तें वर्तुल पादा इतकें असावें. आणि
त्याचा ठायीं नव्वद अंश असावे.

गु० — अंशद्वारा सर्वे वृत्तांचे ३६० हा भाग केले असतात, परंतु
याम्येरीज कोटि वृत्तांचे आणखी १२ विभाग केले आ
हेत, यांस राशी म्हणतात. हे राशिनक्षत्रे होत. यांमधून
कोटिवृत्त पार गेलें आहे. यांराशींस मेष वृषभ इत्या
दि १२ संज्ञा आहेत. उत्तरे पासून दक्षणे कडे, किंवा दक्ष
णे पासून उत्तरे कडे जे अंश याम्योनर वृत्तांवर मोजात
जावे, त्यांस भुजांचे अंश असें म्हणतात; समरेषेवर कि
वा

वा कोणे एके लघु वृत्तावर पूर्वपासून पश्चिमे कडेस जे अंश मोजितात, त्यास कोटीचे अंश म्हणतात; आणि असे अंश त्या लघु वृत्तावर मोजितात त्यास त्या वृत्तास किटि वृत्त अशी संज्ञा होय; त्यास भूजाचा समानांतर रेखा ही म्हणतात.

५० — तेव्हा जसे जसे वृत्ताचे परिमाण तसे तसे त्या वृत्तावर मोजलेल्या कोटीचे अंश लहान मोठे असतील; असे की समरेषेवर मोजलेले अंश केंद्राकडे, अक्ष वृत्तावर मोजलेले अंश केंद्राकडे लहान ?

५१ — होय, तसाच विचार आहे; आपेक्षा लहान मोठ्या वृत्ताचा अंश अंश सारखा समान; आपेक्षा ते अंश लहान मोठे अवश्य असतील, परंतु भूजाचे अंश कदापि लहान मोठे होत नाहीत; कारण जो पाप्योनर वृत्तावर त्यास मोजावे, त्या सर्व वृत्ताचे परिमाण समान असते.

५२ — परंतु भूजाचा अंश केंद्राकडे मोठा पडतो ?

५३ — नो भूजाचाच ९० मैलां इतका होय, जो भूगोल मैल इंग्लिश साडेचे सहा ६४८-मैलां इतका असतो.

५४ — तेव्हा कोट्यंश समरेषे अक्ष अर मोजिले, तर ते भूजाचे अंश एवढे होतात.

गु० - जर पृथ्वी पूर्ण गोळी असती, तर त्या अंशाचे परिमाणे एकसारखे असते; परंतु पृथ्वीची आकृति केवळ गोळाकार नाही, ती समरेषे जवळ काहीशी रुंदर. आणि ध्रुवजवळ निरुंदर अशी असती, समरेषे जवळ ध्रुवोत्सार प्रेरणेचा व्यापार केवळ सबळ घडतो, स्पष्ट ही आकृति पृथ्वीचे अंगी आहे असे मानिले आहे.

गो० - माझा मनें मला ध्रुवोत्सार प्रेरणेचा पूर्ण बोध झाला होता, परंतु या प्रसंगां त्या प्रेरणेचे कार्य माझा लक्षांत येत नाही.

गु० - पृथ्वी आपले कण्ठा भोंवती परिभ्रमण पावती, घंटेकरून तिचे सर्व अंश तिचे मध्यापासून उदावयास केवळ अभिमुख असावे, आणि त्या अंशाचे चलन वेगाचा तारतम्याने, त्याचे अंगी उड्डाणाभिमुख असावे; आतां ध्रुव वृत्तगत अंशाची प्रदक्षिणा जितक्या काळांत होई, तितक्याच काळांत, समरेषे जवळील पृथ्वी अंशाची प्रदक्षिणा घडती, नस्मान् समरेषागत अंशाची गति आपल्या चलन वर्तुळाचा आधिका प्रमाणें अति तीव्र होय, आणि अति तीव्र अनन्य ध्रुव वृत्तांपेक्षां समरेषे

मरेपे जबळ धवोत्सार प्रेरणेंचा व्यापार केवळ सबळ घ
उतो. हा व्यापार धवोत्सारे उत्तरोत्तर उणा असतो. आ-
णि धवांचा आसा भोंवतें फिरणें होत नाही, स्पणून ते-
थें केवळ नाहीसा होतो. असा पृथ्वीचा मारी विचार आ
हे, स्पणून आपण असें मानावें, कीं इला देवानें काहिंशा
प्रवाही इत्यानें केलें असनें, तर धवोत्सार प्रेरणें करून
इला अतिशीत खंडातील अंशापेक्षां अतिउल्ल खंडा
तील अंश आपल्या मध्या पासून फार बाहेर येने; आ
णि त्यामुळें धव देवा वपटे होवून, समरेषागत देश उं
चावले असते.

गो० — धवाने जबळील परमाणु पेक्षां समरेषे जबळील,
परमाणु, अतिविशेष वेगानें चलन पावतान, असें म्हा
लस्यांतून आणिलें नव्हतें; याच कारणा मुळें लुप्तचा मा-
गील बोलण्याचा मला बोध झाला नाही.

गु० — आपल्या चलन मध्यापासून पदार्थांचे अंश जित
के जितके दूर तितका तितका त्यांचे मारी चलन वेग
विशेष, असें तो पक्षेपणीं स्मरण देवायें. आतां पृथ्वीचा-
आसहा तिचा दैनंदिन चलनाचा मध्य होय, आणि या
मध्यापासून समरेषागत देश अति दूर अंश आहेत

गो०-तेहां भाझा पायांपेसां भासैं डोकें काय तरनें चलन पावतें, आणि खांच्यापेसां पर्वत शिखरावर, आपल्या अंगां काय विशेष गति असती.

गु०- हाय. यांन संजय काय. तुझा पायांपेसां तुसैं डोकें दूर पर्वताचे खालींने प्रदेशा पेसां पर्वत शिखर दूर. आणि चलन मध्यापासून पदार्थांचा कोणताही भाग जिनका जिनका दूर, निनकें निनकें त्याचें चलन वर्तुळ मोठें, मोठें. - अतएव तेथील भागाचे अंगां वेग विशेष.

गो०- बरोतर समरेषा मत्तलोक फवोत्सार प्रेरणेनें स्पर्श रेषेनें उडून जाणार नाहीत ना ?

गु०- जातें. पण त्यांस गुरुत्वा कर्षकत्व ओढून धरतें, हें फवोत्सार प्रेरणेचा व्यापाराधीन त्यास होउं देत नाही. याचा व्यापार समरेषेही जवळ फवोत्सार प्रेरणेचा व्यापारापेसां २८८ पर अधिक असतो.

हो०- मीं असा विचार करीत आहे, कीं जर पृथ्वी केवळ वर्तुळाकार

गु०- हांहांहांहां वर्तुळाकार नाही, गोलाकार बाबा. मध्यापासून जिचे सर्वभाग एक सारिखे दूर, अशी जी बांदोळी रेषा नी वर्तुळ, परंतु गोल हा एक बांदोळा पहाई होय.

होय, जैसे सर्व बाह्य अंग मध्यापासून एक सारिखें दूर असतें

क० — परें, पृथ्वी केवल गोलाकार नाही, दोहों भ्रवांशीं चपटी आणि समरेषेजबळ उंचावलेली, अशा चपट्या गोलाकृतीची आहे: साकरितां भ्रवापेक्षां समरेषेजबळ पदार्थांचा भार विशेष भरणार नाही, पाहिलें असतां समरेषेजबळ पृथ्वीचे अंगां विशेष प्रकट्यंग, स्तणून समरेषेचे मधोमध रचालीं, गुरुत्वाकर्षकत्वाचा व्यापार सबळ असावा.

गु० — तुझी उपमनि आमात रमणीय आहे खरी, परंतु काय करावें ती केवल दृश्यणीय, असें मी समजल्या वांचून निर्वह होत नाहीं; कारण पदार्थांचा भाग आकर्षण मध्याशीं जिनका जवळ, तिनका त्याजवर आकर्षण व्यापार विशेष घडतो. गुरुत्वाकर्षकत्वाचे कार्याचे मुलाहान पाहिले असलें, तर असें मान, कीं आकर्षण मध्याचे ठायीं बसलेला लोहचुंबक, त्याचे सारिखा गुरुत्वाकर्षकत्वाचा व्यापार होय.

क० — परें जर पृथ्वीस खोल भेदून, जिनकें जितकें निष्काशित मध्याजवळ जाणें घडेल तर गुरुत्वाकर्षकत्वाचा व्यापार आपणावर विशेष विशेष घडत जाईल कीं नाही ?

नाहीं

गु० - नाहीं घडणार, गुरुत्व मध्याशी पदार्थ जिनका बळ, तिनकें त्याजवर आकर्षण अधिक चालनें, आणि जिनका दूर तिनकें कमी आहे. जरती पृथ्वीचा अंतर्भाग प्रवेश केला, तर वरील जें पृथ्वीचे अंशाचे आकर्षण तें खालील अंशाचे आकर्षणाचें प्राप्त होऊं देणार नाहीं, आणि जिनका जिनका गुरुत्व मध्याजवळ पोहोचशील, तिनका तिनका गुरुत्वाकर्षकताचा व्यापार होणुं जाईल, आणि चडकुंडून तुजवर आकर्षण होत असतो त्याकेवळ मध्यभागी पोहोचल्यानंतर गुरुत्वाकर्षकता नाहींसें होत जाईल, आणि तू गुरुत्व शून्य होत जाशील.

क० - ध्रुवापेक्षा समरेषा गुरुत्व मध्यापासून अति दूर संपून कोणतेही पदार्थ ध्रुवापेक्षा समरेषेजवळ हलके भरणे.

गु० - वस्तुतः तसेच भरत असतात; परंतु या लोकांमोगिताच्या कारणांमुळे पदार्थाचे गुरुत्वास किंचित् न्यून अधिक्य येतें, जें दृष्टोपनीत येत नाहीं, दृष्टोपनीत येण्या जोरा जो विरोध होतो, त्याचें काहीं एक दुसरे कारण आहे.

गो० - सृष्टि नियमास बाध आणणारे, असें नर कोणनें दिल
सण कारण आहे ?

गु० - सृष्टि नियमास अत्य बाध आणून त्या नियमाचें अति रक्ष
करण करणार. अशी एक भ्रवोत्सार प्रेरणा नू ओळखि
तोस, तीच तेथें कारण होय. इन्हा व्यापार समरेषे जव
ळ अनिसबळ घडतो, असें नुगतेच बोलणें झालें; ही
प्रेरणा परार्थास पृथ्वीचे गुरुत्व मध्यापासून उडवावया
स पाहता, आणि गुरुत्वा कर्षकत्व परार्थास त्या मध्या
कडे ओढू पाहते. नस्मात् या प्रेरणेंचा व्यापाराचें गुरु
त्वा कर्षकत्वाचा व्यापाराशीं विपरीत भावानें असावें,
आणि त्यास उणें करावें. पाहिलें असतां असेंच घड
तें, समरेषेजवळ भ्रवोत्सार प्रेरणा सवळ, सणून येथें
परार्थ अत्यंत हलका भरतो, हीच प्रेरणा भ्रवाजवळ अ
त्यंत अत्य, सणून तेथें परार्थ अत्यंत भारी भरतो.

गो० - परार्थ अमुक स्थानीं हलका, आणि अमुक स्था
नीं भारी; असें काय नाता स्थानीं नीलून पाहिलें
आहे ?

गु० - हें पहावयास किर्नाएक नवजात पुरुष समरेषे
जवळ, आणि उत्तर भ्रवाकडे शीन खंडीत व्यापलंड
सणून

सूचन जो देश नेथवरही गेलें होतें पदार्थांचें अंगीं समरेषे जबळ तिनकें गुरुत्व असतें, तिनकेंच तें व्यापलें उद्देशान दृष्टीस पडत नाही; पुर्तपणीं भ्रवाजबळही जाययास नाजाययल केलें. परंतु तेथें अति शक्तिता आणि थिजलेल्या जलान्ता प्रतिबंध, यामुळें एकही पल आजपर्यंत सिद्धीस गेला नाही.

गो०— गुरुत्वासर्वेष्ट्य घेवें तेंकसें दृष्टोपनीय आणान, हेंमना कळत नाही, कारण आपदार्थांचें गुरुत्व पदार्थांचें, त्याचें जें गुरुत्व उणें झालें, तस जा दुसऱ्या पदार्थांचें गुरुत्वानें गुरुत्वाचें नियम कराययाचा, त्याचेंही गुरुत्व उणें होय. असें कीं, भ्रवा फडें तोललेलीं डीर भर साकर, समरेषे जबळ काहीं उणीं झाली, तर तिका साविरता डीरचाही भार उणा होईल. नजन आणि तोलावयाचा पदार्थही समरेषे जबळ किंवा भ्रवाजबळ अधिक उणीं असणार नाही; तस्मान् या युक्तीनें गुरुत्वाकर्षणाचा व्यापार विषम, असा निर्धार होत नाही.

गु०— नृजी उपपत्ति बोललास तीकेवळ सत्य होय; भ्रवाकडील आणि समरेषे कडील पदार्थांचें गुरुत्वानें जें वेष्ट्य त्याचा निर्धार तोलून होत नाही; याकारणास्तब आंदोल-

काचा

कात्या प्रयोग करितान्,

गो० - आरोलक झणून काय आहे बरं? मोठ्या पड्या लयात जें नियमित काळानें लोंबत असतें तोतर नवेवी? यावरून तें वैषम्य कसें कळू येईल?

गु० - असु इत्यादिकांची छडी, किंवा दोरी, इतें एके शेवटास का हीं सा भारी परार्थ बसविला असतो, आणि तिचें शेवट स्थिर आधारणीं हालतें राही असें बसविलें असतें. आणि भास सहीत जें शेवट, तें लोंबत रहातें, असें जें साधन त्यास आरोलक झणावें, जर यामुं हालविलें नाही, तर हें पृथ्वीचें आकर्षण पावून तिजवर ओलव्या सारिखें लंबरेचेनें लोंबत रहातें, यास एकीकडे बसवून सोडून दिल्यास गुरुत्वाकर्षकत्व लंबरेचेकडे उभें करून पहावें, हें तेथें हीं रहात नाही, कारण हे उतरतां याचा अंगां जो वेग येतो, तेणें करून हें जिनकें पृथ्वीवरलेलें असतें, तिनकेंच दुसऱ्याकडे स चढतें, तेथुन हीं गुरुत्वाकर्षकत्व मागे आणितें, मग हें आपल्या वेगानें पुनः वर चढतें, या प्रमाणें हें लोंबत असतें.

गो० - असें जर असतें तर आरोलकाचे अंगां सतत चलून आसावें, परंतु म्या आपले सुखा पासून ऐकिलें आहे, कीं पृथ्वीचा वायां कोणास सतत चलून नाही.

नावायून

गु० - जाबायून आंदोलक चलन पावनें त्याचा प्रतिबंध, आणि जादोबराबर हें चलन पावनें त्याचा संपर्क. इहींकरून याचें चलन कुंठित होतें. जर असें प्रतिबंध दूर करवें, तर आंदोलकाचें यार्थी मतलब चलन निर्माण होतें, आणि हें चलन समान प्रदेशांत आणि समान काळांत पडतें. स्पर्शून केवळ नियमित असतें.

कु० - होय चलनोत्पादकजी समान प्रेरणा मिजपासून सम चलन होणें हें निवें स्वाभाविक कार्य. कारण गुरुत्वाकर्षकता ही प्रेरणा सर्वदा समान आदे. तस्मान् आंदोलकाचा वेग समान असावा.

गो० - असें नाहीं, दाराः नुकतासः चलनोत्पादक कारण सर्वदा समान नसतें. अतएव याचें कार्यही सर्वदा समान नसावें. महाराज भाषासनें असें सिद्ध होतें. कीं क्रमापेक्षां समरेषे अवळ गुरुत्वाकर्षकता उणें, स्पर्शून आंदोलकाचें चलन क्रमापेक्षां समरेषे अवळ उणें असावें.

गु० - तुझा सिद्धान्त केवळ खरा होय, गोंपाळा. क्रमात्सार प्रेरणेनें गुरुत्वाकर्षकतास समरेषे अवळ जितकी न्यूनता प्राप्त होती, तितकीही गणनीत धरिली, तथापि पृथ्वी गोळाचे वापरपणामुळे, क्रमांजवळ गुरुत्वाकर्षकता व्यापारविशेष

(२५२)

शेप घडतो, असें आंदोलकाचा योगानें कळू येनें; यावरून गुरुता कर्षकत्वाचे व्यापार वैषम्याचा शोध लागला, आणि पृथ्वीचा खऱ्या आकृतीचा निश्चय झाला.

हु० - बरे समरेषादेश, आणि ध्रुवदेश, यांचा राशी काळाचा नियम कसा कसा करितात ? तेथें घड्याळें करितात, असा जो इंग्लंड देश, तेथें घड्याळाचे आंदोलकाचा शेंका बरोबर एका सेकंदांत घडतो, परंतु जर तो ध्रुवाजवळ तेथल्या पेशी लोंकर होत असला, किंवा समरेषेजवळ हळू होत असला, तर त्यादेशीं राहणाऱांची कालनियमन करण्याची रिती भावल्याहून भिन्न आसावी.

मु० - आंदोलक एके स्थानीं लांब, आणि एके स्थानीं लोकरा, असा त्याचा विपर्यास केला असतो, अवघ्या देशांचा रहाणाऱांची कालनियमन करण्याची रिती समान होईल; कारण आंदोलकाचे चळनाचा वेग त्याचे लांबी प्रमाणें असतो, समरेषे पेशी ध्रुवाजवळ आंदोलक खरेनें ओंके घेतो, असें जेहां स्पष्टतात, तेहां त्याची लांबी उभय स्थानीं एक सारिची असें जाणावें. आ आंदोलकाचा इंग्लंड देशाचे ध्रुवरेषेत एका सेकंदांत एक शेंका घडतो, तो आंदोलक ३९ उंचा पेशीं काहीसा अधिक लांब असतो, एकाच सेकंदांत जर या

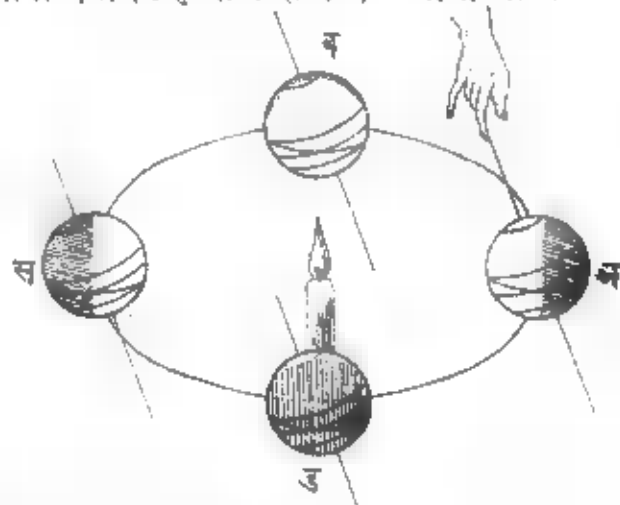
चा

(२५३)

चा स्रोत का समरेचे जबळ हावयाचा असला; तर हा किंविन् माथ तोंकडा करावा; आणि धवाजबळ हावयाचा असला, तर किंविन् माथ लांब करावा. अनुभेद आणि राशि दिवसा चा न्यूनाधिक भाव, हीं एखाद्या कारणासुळे घडतात, यांचें आतां निरूपण करितों.

पृथ्वी सूर्य प्रदक्षिणा करिते समधीं, तिचा आंस तिचे कसेचें तळादीं लंबरूप नसतो. पुढील आकृती वरून ही कोणीएक मोदी परात. पृथ्वी कसेचें तळ असें माना वें आणि आं

सास, व धक्क-
स दाखविणार
जीतांन तीन वों
बसेला जोगी-
ळा त्यास पृथ्वी
सणाचें आनीं
यातांमीस कर
गोळयास, जाप



* हा विषय स्पष्ट करून घ्यावयाचा असल्यास, मागील वृत्तांत जोगील दाखविला आहे, तितका हल्लि हंता दिकांचा गोळ करून त्याअवर सर्व भूगोळे या काढाव्या.

राती

रा नी भोंबनें फिरवितों, हीतांत परानीशीं लंबरूप असत नाहीं
निकस असती.

हु० - होय भद्रराज मला दाउकें आहे पृथ्वी सूर्या भोंबनी उभी
फिरत नाहीं. तिचा आंस नमलेला असतो.

गु० - मागे जांरेषा नृं शिकलास त्याचा लहान गोल्यावर काढ
त्या आहेत. पृथ्वी कसेंच तळाचे स्थांनी कांतिरुत्त आहे.
असेंतां येथें मानावे. कांतिरुत्तास दोहों स्थानी जी समरे-
षा छेदिता. ती असें दाखविती. कीं पृथ्वीचा आंस बरोब-
र २३½ अशा समरेषेपेक्षां नमला आहे. कांतिरुत्त जास्त्रा
शीं समरेषेस छेदितें. त्या स्थानास संपात असें स्थांनात. अ-
रे हाविषय काहीं स्पष्ट दावा स्वरूपून हीपणती यापरातीत दे
वितों. अशीं कीं उर्वीवान निवेमध्य भागीं राह्ती. आंतां या गो-
ळ्यास यापणी भोंबनें फिरवितों. अरे कृष्णा थापणतीस वे-
षें देवून, हेमदं दिवेवि सीव

मीया पृथ्वीस अ जवळ परिलें आहे. या स्थानींही पार्जन्य
काळाचा आरंभी येतो. येथें आली स्त्रण ज साधन कर्क
होनें.

हु० - पृथ्वीचा आंस उभा नसतो. हे दाखवावयास तुम्ही ती गो-
ळाची नात निकस धरितां काय ?

गु० - होय, कर्क संक्रांति समयी उत्तर ध्रुव सूर्य कडे निकस
सात्ता असतो, सणून या काळांत, दक्षिण गोळा पेशां उत्तर
गोळावर सूर्य किरण फार पडतात. या समयी अवघ्या उत्तर
शीत खंडावर सूर्य तपन असतो, आणि हा गोळा घुलत पु
लत भारी असाया नारेनें फिरविता, या सारिखी पृथ्वी नीहें
नें दिन राति ही घडत असती, तथापि ही याबत काळ या स
नीं आहे, ताबत काळ त्या शीत खंडावर एक सारिखा प्रका
श पडत असतो, आणि अवघें दक्षिण शीत खंड अंधकारा
नें व्याप्त असतें.

गो० - हेतर केवळ विलक्षण होय. पृथ्वीचा कोण्या भागावर
निरंतर रात्र, किंवा दिवस असतो, असें म्या कोठे ऐकिलें
नव्हतें ! अहाहा ! दक्षिण ध्रुव लोकां पेशां उत्तर ध्रुव लो
कां कितीतरी सुखी असतील, त्यांजवर सतत सूर्योदय
झाला असतो, आणि दक्षिण ध्रुवा कडे राहणां रे वापुडे
अंधकारांत केवळ निमग्न होऊन रहात असतील.

गु० - बुद्धा सिद्धांत विचार पूर्वक नसतो. कांहीं थोडा सा
विचार कर, सणजे उभय सीत खंड म्हांची देवें समानच
आहेत, असें बुद्धा आपें आप कळेल. आतां या पृथ्वीस
जास्जानी धरिलें होतें, त्या स्थाना पासून इला कर्क संक्रां
ताचे

तीने स्थानाकडे चालनें करूं, आणि सूर्यां भोंवतें फिरवू
पहा, ईश्वर भवजिकडे झाला होता तिकडेच सर्वत्र झाला
असतो, आणि आकाशात एवढ्याच स्थानास शरव विनो
त्या स्थाना अवळ एक स्थिर नारा असतो. त्याच भावानी
आदणी स्थानात आतां वला व अवळ आणवू, रमा या
स्थानीचा विचार करूं. इतें आपले कसेवा चतुर्थाचा
कमिला, आणि जेथें कांतिवृत्त सभरेवस छेदमें आ
णि जेथें समरावि दिवसकाल उत्पन्न होतो तेथेंही आ
ली.

६० - येथें तेहां एक संपात पुरा झाला. आतां सूर्य एवढ्या
भावापासून दुसऱ्या भावापर्यंत असा सारिखा तपन असतो,
किंजसा काच पृथ्वीचा आंस विने कसेही लंबरूप न आहे,
आणि जर हो वक्रतः लंबरूप असता, तर आकाशीनें सूर्य भिन्न
तर पृथ्वीवर प्रकाशन असता.

७० - अशा तपण्यानें कारण हेच, कीं आतां तो आंस सूर्या
कडे नमसेला नसतो, किंवा त्यापासून मागे झाला नसतो,
त्याप्रमाणे असी स्थिति घागण केली, सणजे पृथ्वीचे सर्व भाग
वार रात्र दिवस एक सारिखे होताना पृथ्वी आपले कसेवे
दिनीय पाहंत कमण करूं, आगली, सणजे त्याच सारिखे

स्थिति

स्थिति पालरते, नैर्णैकरून उत्तर ध्रुवावर अंधकार येऊन
 बसतो, आणि दक्षिण ध्रुव प्रकाशमय होऊन जातो. पर-
 तु हे ध्रुव एकदांच प्रकाशमय, किंवा अंधकारमय ना-
 ले, असें नाही, मी पृथ्वीस उभ्या पाळापासून पर्जन्य का-
 ल होईतो पथेत जसें पुढें पुढें चालवाने गेलों, तसा त्या
 ध्रुवावर आयआपल्या स्थिती प्रमाणें प्रकाश किंवा अंध-
 कार उत्तरेनर अधिक पडू लागला, हे जें शीत खंड प्रथ-
 मतः केवळ प्रकाशमय होतें, त्यावर लहान लहान रा-
 शी पडू लागल्या, आणि पर्जन्य कालीं समरात्रिदिव स्थाना
 पाशी पृथ्वी अशी जशी जाऊ लागली, तसा त्या राशी वादने
 चालल्या, आणि पृथ्वीनें ते स्थान दाखिताने, त्या उत्तर ध्रु-
 वावर शीर्षरात्र पडू लागली, आणि दक्षिण ध्रुवावर सूर्य
 उगवू लागला. ही पृथ्वी इ. वा कसें व आतां चालवूं, आणि
 जाऊनी पृथ्वी आली असतां सकल संकलन पडनें, उत्तर
 शीत खंड अंधकारांत केवळ निमेष होऊन जातें, आणि
 दक्षिण शीत खंडावर विरंतर प्रकाश पडू लागतो, त्या
 स्थानां जावयास नी जशी जशी पुढें होती, तसें तसें
 उत्तरार्ध गोल्यावर दिवस लहान, आणि रात्री मोठ्या
 होत जाताने.

गों०- नैहां जासू र्यास म्वा विपम इरा असें मानलें होने,
तोतर अब म्वावर एकसाहिबीच रुपा करितो हो।

गु ० - अब ध्यावर एकसारिखी नाही कळेल; आपण जेव्हा खंड वाळी त्या आपणावर जिन के विशेष ऊन पडने नित के समशीतोष्ण खंडावर पडत नाही, कारण आपणावर किरण लंबरूप पडतात, समधात खंडावर निकल पडतात, आणि शीत खंडावर तर प्रायशः समान रेखांश पडतात; शीत खंडावर चारी तीने किरण पडावयाचे कारण हेच, की त्या जवर जवर सहामासांचा दिवस असतो, तो वर तेथे सूर्य नडगवसां, आणि नभा वळतां, सिनिज रेखांश भोवता फिरतो असा भासतो; त्याचे फिरण्यात भेद इतकाच, कीं तो मध्य रात्री पेक्षा मध्याह्नात थोडे केसे अंश उंचा उठला दिसतो, परंतु केवळ ध्रुवांवर असा भास होतो, किं सूर्य सिनिज रेखांसासून चौथीस अवशान्त एकसारख्या उंचीवर परिभ्रमण करितो, तो पृथ्वीचा गमना प्रमाणे, सन काळीचे समरात्रि दिव स्थाना पासून कर्क संक्रांती पर्यंत, दिवसें दिवस थोडा थोडा चढत जातो, आणि त्या काळा पासून शरत्काळीचे समरात्रि दिव पर्यंत खाली खाली उतरत जातो, आणि असा उतरू लागला म्हणजे शीत खंडाचा

रात्री मोठ्या होऊ लागतात.

कु० - समरेषागन त्या कांवर सूर्य किरण संवत्सप पडतात. आणि भ्रवस्थांवर जसे निकस येतात, तसे समधान रव उ संबंधीजे उगळड देवा इत्यादिकांवर पडणार नाही, परंतु त्याजवर उरु काळात जे किरण पडतात, त्यांजपेक्षां ग्रीन काळात विंदांय निकस पडतात.

गु० - नाना रीतीनें पडतात. अतएव भ्रवहसं आणि समरेषा यांचे मध्य भागांनीं ल राहणासें स, ज्या ग्रीन रवडाचा वापी एव्यावर्षाचा एकच अहोरात्र होतो तसें होत नाही. किंबहुना मध्यरेषागन कोकोने अर्थां जसें रात्रिदिवस सांगितेच असतात, तसेंही त्या समधान रवडी राहणासें होत नाही. तर त्या एक एक रवडस्थांचा भ्रव सूर्याकडे, किंवा त्याज पासून एकीकडे आला असला, त्याप्रमाणे वर्षांत नाना रमयी रवांचे रात्रिदिवस लहान माठे होताना, आणि ते रवडसुद्ध समरेषे पासून तसे तसे वर असतात, तसें तसें तेथील रात्रिदिवसाचें मान विशेष असाधिक होईल.

आतां पृथ्वीचे जें कक्षार्ध राहिले, त्यांत कोणता कक्षार्ध कालिते, तें पहा, उत्तरार्ध गोल्याचे अर्थां जोव्यापार आपण पाहिला, तसाच आतां दक्षिणार्ध गोल्याचे अर्थां घेईल कळेल. पु

धा

થી યા આપત્યા કક્ષા પાંત્ર ગમન કરતે, લાગતી, સ્પર્ણજે દ
 શિષા ક્રવાને ઠાથી સૂર્યોદય હોઈ લાગતો; ઉત્તર ક્રવાના
 ઠાથી રાત્ર પડે લાગતી; આણિ દક્ષિણાર્ધ ગોલા વરીલ, સર્વ
 દેશાંત રાત્રી પેલા દિવસ મોઢે હોતાત, ઉગ્લંડાદિ દેશાંત દિ
 વસા પેલાં રાત્રી મોઢ્યા હોતાત, જેથે કાંતિદિવસ સમરે પેસ પુ
 નઃ હોદિને, આણિ જેથે વસંત કાલીને સમરાત્રિદિવ પડ
 તે, અગાયા હ સ્થાની પૃથ્વી આલી સ્પર્ણજે શરત્ કાલીને
 સમરાત્રિદિવ સ્થાની તી સૂર્યાશી જાસ્થિતીને અસતી તી
 વસ્થિતી ધારણ કરિલે, મગ પૃથ્વીને શરત્ કાલીને સ
 મરાત્રિદિવ સ્થિતીને આણિ વસંત કાલીને સમરાત્રિદિ
 વસ્થિતીને અંતર રૂત કેવ, કાં દક્ષિણ ગોલી પામમઘી
 શીત કાલીના ઉદય હોતો, આણિ યા આપલે દેશો ઉલ્લકા
 ના ઉદય હોઈ લાગતો.

ગો ૦ - આ તો હી રાત્ર દિવસાને માન સર્વથ સાચિ રહેતો હોત,
 અસલ.

ગુ ૦ - હોય સાચિ રહેતો હોતે, કારણ જે ગોલાર્ધ પ્રકાશ લેલે
 અસતે, યાને વલ્લ યેવ્યા ક્રવાપાસૂન દુસન્યા ક્રવાપર્યેત
 એક સાચિ રહે પસર લેલે અસતે, યા સમર્પા કેવલ ઉત્તર
 ક્રવાવર સૂર્યોદય હોઈ લાગતો, આણિ કેવલ દક્ષિણ ક્ર
 વાના ઠાથી

वाचावाची रात्र पडू लागली : या क्रवावांचून पृथ्वीचे सर्व भागोवर दिवस आणि रात्र बारा बारा अवरांची असती, आणि बारा बारा अवरांची संपून या काळास समरात्रिदिव, सणताव अर्धातू दिवसा इतकी रात्र.

हु ० - अहो माझा मनेतर एक क्रवावर सूर्याचा अस्त, आणि क्रवावर उदय होऊ लागतो आहे, इतक्याच त्या समरात्रिदिव काळा पाहिले असता, तो रोही क्रवावरून एक्याच समयी दिसास पडावा.

शु ० - होय तुझे अनुमान सत्य आहे, समरात्रिदिव काळी उतर आणि दक्षिण क्रवावारी होवर सूर्य उगवला असतो, परंतु प्रत्येक क्रवावरून अर्धा सूर्य दिसतो, कारण अर्धसूर्य क्षितिज रेपेचे रवाली आछादला असतो.

गो ० - असाहा परस्परांस अर्धसूर्य कोठवर दिसतो ?

शु ० - आपल्या कडील उणे पुरे तीन दिवस दिसतो, कारण क्रवावावाची त्याचा पूर्ण उदय किंवा अस्त झाल्यास तिने का काळ लागतो शरत् काळीचा समरात्रिदिव येण्याचा जो नियमित समय, त्याचावर प्रायः ३० अवरे किंवा काही अधिक काळ. इतके अगोघर दक्षिण क्रवावर सूर्याचे वरिल अंग दिसू लागते. हा क्षितिज रेपे भांवता निरंतर

निरंतर फिर नां, आणि हळू हळू वर चढती त्यांचा दृष्टी म पड
तो यात्रमाणे याणे २१ दिवसांत किंवा ६० अवसंत, शिनिजे
भोंवत्या २१० प्रदक्षिणा केल्या स्नाने याचे अवघे विवे
दश्य होते.

सूर्याचे वरील अंग दक्षिण भ्रवाचा रायी कळू लागतो
च, त्यावेळीं ग्यालील अंग उत्तर भ्रवाचा रायी दिसत अस
ते, ते स्थिति जरेचे ना खात्री जाऊ लागते, आणि जरी खा
त्री जाऊ लागले तरी त्याचा लोप होऊन आई तोंपर्यंत सूर्य
स्थिति जरेचे भोंवना परिभ्रमण करिता ना, उत्तर भ्रवाचा
र दिसतच असतो मग ६० अवसंत अतीं तो दक्षिण भ्रवाचा
रायी पूर्ण दिशुं लागताच, उत्तर भ्रवा पासून अदृश्य होऊ
न जातो. आता उडकाळीचे संकांनीचा स्थाना कडे पृथ्वी ज
गा जशी जाऊ लागती तसे तसे उत्तर गोलाचा रायी दि
वस मोड होताना, आणि दक्षिण गोलाचे रायी लहान हो
ताना, सगली उडकाळी संकांनीचा स्थानाशी पोहचली,
स्नाने उत्तर गोलाखंड परिपूर्ण प्रकाशित होणे, आणि द
क्षिण गोला खंडावर अवघा अंधकार पडतो, यात्रमाणे अ
पण या पृथ्वीस जो स्थाना पासून इला चालवें केलें होवें त्या
स्थानीं आणि तें.

अहाहा

६० - अशा हा, हे कतु व्याख्या न तर केवळ समाधान कारक होय, अशी कानादिक सोदमोडी अदुत कार्ये आदिदूषासून उत्पन्न होताना, ते हेतु जसे जसे सदा आणावयास सौख्य होत नाता तसे तसे त्यास विशेष वर्णनें करणे वाटते.

६१ - पृथ्वीचे सूर्य प्रदक्षिणेने कार्ये किंवा कारण, यांतून आपल्यास वर्णविषयास कारयोग्य कोणते आहे, हे मत्तावाक्य कळ नाहींपेक्षा आणि उष्णता याचा उत्पत्ती स्थाना भोंवता नियमित मार्ग, त्याच प्रकारे आणि प्रकाश प्रेरणांचे मिश्रण पाहू, उद्दीकृत वातावरण जो भव्याकार पृथ्वी गोळ, याचे गती पेशां मनन करावयास मुतास कोणता दुसरा विषय थोडा आहे, किंबहुना जटपदार्थास सजीव करणाऱ्या आकर्षण शक्ति, तिची आपल्या भ्रम्य साण प्रहोवर जी कल्याण रायक कार्य घडताना, त्यांचा पेशां दुसरे काय आनंद कारी आहे, पृथ्वीना अंगी सचेनता आणि सकलता घेण्यास हीच शक्ति कारण होय.

६२ - पृथ्वी स्थानी मानलेला मोठा हाताव धरलेला लहान हस्ति दंतागोल, याची आणि पृथ्वीशी एकत्र गोष्टी वस्तु अंतर दिसू येते, असे की, पृथ्वीचे जें अंग सूर्यास पाठमोरे होतें आणि त्याचवर वंदावा किंवा ताप्याचा प्रकाश पडत नसेल तेव्हा

तेहां तें जिनके अंधकार मय होऊन जातें तिनके आपणनीस पाह मोरें झालेले या गोलाचें अंग, तिनके अंधकार मय होत नाहीं.

गु० - याचें कारण हें चकीं, भिंतीवर पडलेला जो घाईपाचा प्रकाश, तोच या गोलाचें सर्व अंगावर परावृत्त पडतो, तेहां जा अंगावर केवळ दीपाचा प्रकाश पडत नसतो, तें अंग दीपचें अंधकार मय होत नाहीं. आतां आकाशास जर भिंती असल्या तर जें पृथ्वीचें अंग अंधकार विशिष्ट असतें, त्याजवर ही असाच व्यापार घडता.

गो० - महाराज असा व्यापार तर पृथ्वीवर घडत आहे. चंद्र नासत हे आपल्यास भिंतीचे स्त्रावीच होत, कारण आपले या भागांवर पडलेली असतां त्याजवर जो पडलेला सूर्यप्रकाश, तो आपणावर पडत असतो.

गु० - खरें खरें गोपाळा; परंतु तो परप्रकाश चंद्र आणि ग्रह, यांजपासून पडतो; कारण स्थिर तारे आपल्या स्वप्रकाशाचें प्रकाशत असतात.

गो० - महाराज आपण बोलिल्यांकीं पृथ्वीचा समधान खंडावर सूर्यकिरण निकस पडतात, आणि समरेषागत देशावर लंबरूप पडतात, म्हणून समधान खंडापेक्षां या देशांचा ठरा

उष्णता

उष्णता विशेष; परंतु निर्जल किरणा पेशों लंबरूप
किरणा पासून विशेष उष्णता का उत्पन्न होते, याचा
ला बोध होत नाही

गो ० - आनां या दिव्याने वरील प्रदेशां हात धरून पहा, आ
णि पाकडेस धरून पहा, लुणजे अधिक उष्ण उष्णतेची तु
मनीत येईल.

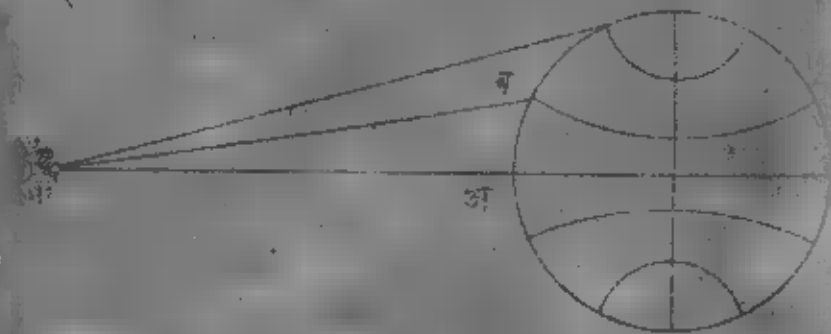
कु ० - अधिक उष्ण उष्णतेचा बोध होईल, यांत संशय नाही
परंतु अधिक उष्ण उष्णता कां लागवी याचें कारण मला
मजून घेतलें पाहिजे.

गु ० - तुझा प्रश्न खरा आहे, जर गोपाळ या गोष्टीचा विचार
करून समाधान पावला असता, तर तो दिव्याचा दृष्ट
त न देता.

दिव्याने वरील प्रदेशां हात धरिला असतां जिनका रों
क लागतो, जिनका वातीचा फडे धरिला असतां कां लागत
नाहीं, याचें कारण हेच कीं वाती पासून, किंवा कोणें एक प्र
देश पदार्था पासून, उष्णवाफेचा तोंड निघत असतो,
आणि तो आसमंताद्वागीं ने वायू पेशों हलका, लुणून च
कडे पसरत नाही, लंबरूप वरना चढतो, जालंबरूप चढ
ण्यामुळे वातीचा शोक अधिक लागतो; याजवरून गोपा

ळाने

छानें मानिले काँ कड़ेम शीक उगा, परंतु पागोश विपरीत
 जर बिहार केला असना तर तुमों नुलाच कळकें असरी
 की समईवर हात धरला असतां तिचे किरण लागतसे
 लंबरूप लागतात, तसेच तिचा एकी कडे धरला असरी
 लागतात, आतां सूर्य किरणाचा लंबरूप पतन वस्तु
 जिनकी उष्णता उत्पन्न होत, दिनकी त्यांचा निकष पतन
 नावरून होत नाही, याचें कारण असें आहे, कीं पृथ्वी
 दोहों समान प्रदेशावर त्या दिवस जिन पडणारे किरण
 चाच एक सांखी वर्या होत नाही याचा बोध तुला
 पुढील आकृतीवरून होईल. पृथ्वीचा वेगळ

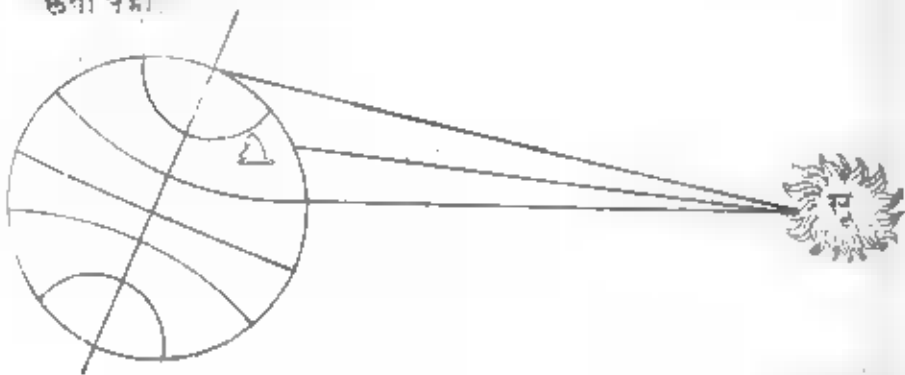


त्या भागावर सूर्य किरणाचे दोन समान समुच्चय पड
 ताहेत, असें त्या प्रथम आकृतीत दाखवितान. आतां
 या आक

या आकृतीवरून असें सिद्ध होतें कीं अर्ध प्रदेशांवर तिनकें किरण पडताना, तिनकेंच बस प्रदेशावर पडताना; परंतु बस पेक्षां अबलहान, अतएव याजवर बस पेक्षां उष्णता आणि प्रकाश विशेष; अबहेसमरेषागत देश दाखविताना, येथें सूर्याचे किरण लंबरूप पडतात; बस समधान आणि शीत खंड दाखविताना, याजवर सूर्य किरण उत्तरोत्तर तिरकस पडतात.

कु० - या किरण व्यवस्थेवरून समरेषागत देशांतील विशेष उष्णतेचें कारण दर स्पष्ट कळतें, आणि उष्ण काळीचाही विशेष उष्णतेचें कारण समजतें कारण आपल्या सांगण्या प्रमाणें शीत काळीपेक्षां उष्ण काळांत सूर्य कांहींसा तिरकस प्रकाशतो.

गु० - उष्ण काळीचा विशेष उष्णतेचे उदाहरणार्थही दुसरी आकृती पहा.

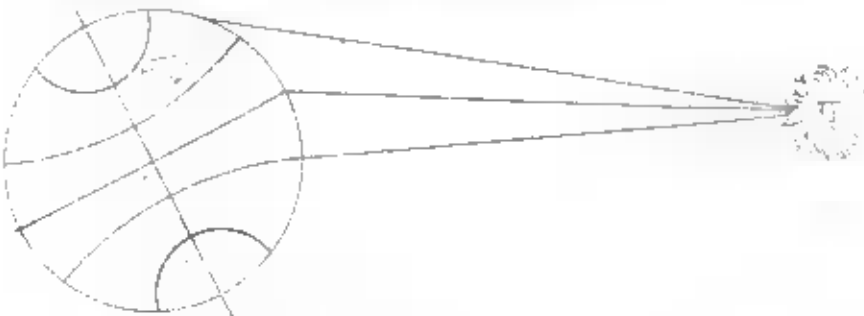


कर्क

(२६८)

कर्क संक्रांतीचे दिवशीं पृथ्वी जास्तिनीवर असली ती स्थिति या आकृतीवरून जाणायी. आणि पृथ्वीचे आकृतीवर जेथें त्यांछन का दिलें आहे तेथें इंग्लंड देश जाणवा.

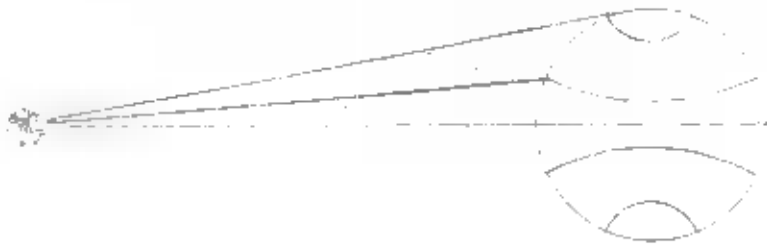
यास्तिनीवर पृथ्वी असली म्हणजे त्या इंग्लंड देशावर सूर्य किरण अत्यंतिक सं पडताना आणि अत्यंतिक सं अतएव पुष्कळ पडताना, तसे इतर कर्कतूचा ठायीं पडत नाहीत, मकर संक्रांतीचे दिवशीं इंग्लंड देश जास्तिनीवर असतो, ती स्थिति या आकृतीवरून समजायी. यास्तिनी समयी त्या देशावर किरण



अत्यंत निर्धक्कानें पडताना; परंतु लंबरूप किरणा पेशां तिके स किरणापासून न्यून उष्णता उत्पन्न होती; यास एक दुसरे कारण असं आहे कीं - यांतिके स किरणास विशेष वातावरणांतून यावे लागतें; पारदर्शक आणि सूर्यकिरण गुमनाम अश्वतिबंधक असे वातावरण आहे खरें, न यापितें सारांथ्य

धुकवतें

धुकाने थोड़े बहुत भरलें असनें, जेधुकर सूर्यकिरणस अत्य आयासाने भेदवन नाहीं. नम्यात् सूर्यकिरण पृथ्वीवर येताना त्यास असें असें विशेष वातावरण भेदावे लागतें, नसे तसेने पृथ्वीस पांहुचले असतां त्यांसपासून अत्य उष्णता उत्पन्न होती. ही आकृतीपहा लणजे याचें यथास्थित परिज्ञान होईल.



पृथ्वी भोंवती जी बिंदूची रेखा काढिली आहे, ती वातावरणाची उंची दाखविती, आणि सूर्यापासून पृथ्वीपर्यंत जाण्या काटल्या आहेत, त्यांसवरून समरेषागतदेश आणि भ्रूवदेश यांवर जेहोन समान सूर्यकिरण समुच्चय पडतात, ते जाणावे. तेहां भ्रूवलोकोंवर अेकिरण पडतात त्यांचे अंगां
विर्यक्त

निर्यक्तविशेष, लघून त्यांस विशेष वायवावरण भेदाचे लागते.

गो० - याच कारणासुद्धें मध्याह्नापेक्षां प्रातःकाळीं, आणि संध्याकाळीं सूर्यापासून अल्प उष्णता उत्पन्न होते.

गु० - सूर्यकिरणांचे अंगीं विशेष निर्यक्त लघून प्रातःकाळीं आणि संध्याकाळीं अल्प उष्णता यांत संशय नाही; आणि रवी बहुतकरून त्यांस धुक्यानें मिश्रित वातावरण प्रातःकाळीं आणि संध्याकाळीं झयल्यानें भेदाचे लागते. यासुद्धें ही त्याजपासून उष्णता अल्प उत्पन्न होती; कारण सूर्योदयां आणि सूर्यास्तां धुकर आणि वाफा फार निविड असतात. आतां उष्णकाळींचा उष्णतेचें कारण केवळ सूर्यकिरणांचे नीर्यक्ताची क्षीणताच नव्हे; दिवसांचे दीर्घते सुद्धें ही उष्ण वृद्धी होते; कां तर सूर्य क्षितिज रेषेवरता जितका विशेष काळ राहतो, तितकें त्याजपासून पृथ्वीवर विशेष उष्ण पडतें.

गो० - कर्कसंक्रांतीसमयीं दिवस अत्यंत मोठे असतात, आणि सूर्यकिरणही अत्यंत लघुरूप पडतात; तथापि जादेशीं ज्येष्ठादिमासीं पाऊस पडत नाही; तेथें त्यामासीं उष्णतेचा अति उत्कर्ष होतो, असें म्या ऐकिलें आहे.

गु० - जेदेश तांसांगीतले त्यानीं एकदां सांलेला उष्णतेचा स्कार धरून ठेविला असतो, इतक्यांत त्याजवर दुसरें उष्ण पडतें, तेणेंकरून जरी दिवस लहान होऊं लागले, आणि सूर्यकिरण उभरोत्तर तिकेंस पडूं लागले, तथापि उष्णतेचा उल्काप होतो आणि याच कारणांमुळे दिवसास याम्योत्तर रेषेचा ठायीं जेव्हां मध्याह्नीं सूर्य येतो, त्याही काळापेक्षां होन प्रहरां नंतर विरोध उष्णता होती.

सु० - बरें महाराज जसा या प्रश्नाचा ठायीं ऋतु भेद, तसाच काय इतर ग्रहांचा ठायीं आहे ?

गु० - जाजा ग्रहांचा आंस आप आपल्या कक्षांचे तळाशीं जसा जसा तिकेंस, तसा तसा त्यांचा ठायीं अत्य किंवा विशेष ऋतु भेद असतो. बृहस्पतीचा आंस आपले कक्षेचे तळाशीं विरोधें करून लंबरूप असतो, भंगळ आणि शनी यांचे आंस आप आपले कक्षेचीं कमारे साठ साठ अंश तिकेंस आहेत; आणि शुक्राचा आंस पंधरा किंवा २० अंश तिकेंस आहे; याचा आंस इतकाच, तिकेंस सणून यांचे ऋतूंचा ठायीं शीतता उष्णता इत्यादि आपल्या पेक्षां अधिक असताचें.

ग्रहा संबंधीं कांहीं विरोध जाणावयाचा असला, तर

शानिक्या

‘बागिच्या सुलांचें ज्योतिष किंवा एतद्दिव्यक दुसरे मोठे मंच पदावे. मुंबईचे जाशाळा मंडळीचे आश्रये करून यात्रेयांचें भाषांतर झालें आहे त्याच मंडळीचे आश्रयानें त्यात्रेयांचें भाषांतर होईल

पृथ्वीचे गती विषयीं सेवरीं मला एक चचन बोलायाचें राहिलें, असें कीं आपणास वर्षाचा ठराय ३६५ अहोरात्र आहेत, परंतु इतक्या काळांत पृथ्वीचा आपल्या आंसा भोंवत्या तीनशें सातष्ट्र प्रदक्षिणा होतात.

गो ० — असें कसें हो पडू शकेल ? पृथ्वीचें जें अंग सूर्याकडे झालें असतें, तेथून ती फिरूं लागली असतां तिची प्रदक्षिणा पूर्ण झाली, स्रणजे तिचें सूर्याकडे झालेलें अंग आपल्या पूर्व स्थानीं थावें. आतां पहा वारा अवरे झाली आहेत, स्रणून सूर्य आपल्या याम्योत्तर रेषेवर आला; परें २४ अघगनीं हा पुनः त्याच आपल्या याम्योत्तर रेषेवर आला असतां, पृथ्वीची आपल्या आंसा भोंवती एक पूर्ण प्रदक्षिणा होणार ना हीं काय ?

गु ० — पृथ्वी आपल्या कसें त आंसा भोंवती फिरत असतां, तिचा अंर्गा चलन जन्य चलन उत्पन्न होत नसतें, तर त्यांसां गितली गोष्ट पृथ्वीचा ठराय पडतों; परंतु ही आपली पुर्वे

कहील

कडील प्रदक्षिणा आंसा भोंवती संपरी, इत क्वांत ही आपल्या कक्षेंत उणी पुरी एक अंश पश्चिमे कडेस झोन असती. न म्मानुज या म्योन्नर रेवे पासून पृथ्वी प्रदक्षिणा करू लागली, या म्योन्नर रेवे आपल्या पूर्व स्छळी आणावयास पृथ्वीची एक प्रदक्षिणा पुरी होउन, तिला उणे पुरे एक अंश अधिक फिरावे लागतें.

गो० - होय होय कळलें. पृथ्वी आपल्या आंसा भोंवती प्रदक्षिणा पुरी करीत असता आपल्या कक्षेंत जिनकी चालली असेल, मग उणा पुरा अंश भर काढलेना, तिनकी प्रदक्षिणा पुरी करून अधिक फिरेल, ते झाले जा या म्योन्नरा पासून प्रदक्षिणा आरंभली वें आपल्या पूर्व स्छळी, सणजे सूर्याकडेस येईल; परंतु असे जें तिला प्रति एक प्रदक्षिणे पेशा विशेष फिरावे लागतें, हें फिरणें कांहीं गणणेत आणावा जोगें नहे.

गु० - होय कसें नाही, हे तर सर्व भिळून वर्तुळाचे नीतरीं साठवे अंशा इतकें होय, परंतु पृथ्वीचे प्रति दिनीचे इतकें फिरणें भिळून वर्तते एक प्रदक्षिणा सहजांत पडती.

हो० - हे तर केवळ विवक्षण होय. आणि या जघन अनें सिर होतें की

होते, कींजर पृथ्वी ने अंगी देने हिंन गति बाँचून दूसरी गती नसती
तर इकागयी वर्षा की ३६५ दिवस होते.

गु ० - होय एकत्र गति इन्ना अंगी असतां इजवर जित कया क
लांत ३६५ दिवस होतात, तित कयान काळांत इन्ना ठायीं ३६५
दिवस होते, इन्नी वार्षिक गति सूर्या भोंवती होत नसती,
तर आपल्यास वर्षाची गणना करावयास देवकृत उपा
य नसते.

तुं ऐकून आश्चर्य पावशील अशी एक गोष्ट आहे, कीं
कालमान सूर्यावरून करावयाचें, तर तें ताच्यावरून केलें अ
सतां, जें वैषम्य तुकें दष्टोत्पत्तीस आणिलें होतें, तें येत नाही,
आणि पृथ्वीची पाम्योत्तर रेखा कींणी एक्या स्थिर ताच्यां
कडे स झाली असती, तेंथून पृथ्वीनें फिरून आपले जा
सा भोंवती प्रदक्षिणा केली असतां, तीच रेखा ताच्यां कडे
स येती.

कु ० - ही गोष्ट केवळ अप्रमाणिक दिसती, पृथ्वी आपले कसें
चलन पावत असतां, जा स्थितीनें सूर्याशीं असती त्याच स्थि
तीनें स्थिर ताच्यांशीं असती.

गु ० - खरें, परंतु स्थिरता नसचें दूरत इतकें अनोनातकीं आप
ला सूर्य स्वग्रहणां सहित त्यांस गुंजे खदा दिसतो, आणि
पृथ्वी

पृथ्वी कसेचा अवघा परिधीतर राईतका कळू येतो ; तस्या
तू पृथ्वीस्थिर राहिली किंवा आपले कसेतू सूर्य प्रदक्षिणा
करीत असतां आंखा भोंवती फिरत गेली तथापि स्थिर ता
न्यांस इचे स्थितीत कोही वेषम्य दिसणार नाहीत. एक्या स्थि
र ताच्या कडे सज्जालेली जायत्या उत्तर रेखा, मित्र पासून ही फिरत
न आपल्या आंखा भोंवत्या पूर्ण प्रदक्षिणेचा अंती, तांचे
पा त्यास्थिर ताच्याकडे स आणिली, याकरितां स्थिर तारे सूर्या
चा अगोदर तीन मिन्युरांनी आणि ५५ सेकंदांनी पृथ्वी प्रदक्षिणा
करितान असें भासतें.

नो ० — कोणी एके या म्योत्तर रेचेस सूर्याकडे आणावया करितां, पृ
थ्वी आपली एक प्रदक्षिणा पुरी करून वर्तुलाचे तीनशें पामशा
चे अंशभर अधिक चालती, त्याचालण्यास जो काळ लागता,
तोच तीन मिन्युरें आणि ५५ सेकंद होत.

मु ० — होय तोच काळ. या प्रकारें ते तारे तीन मिन्युरें आणि ५५ से
कंद सूर्याचा पुढें प्रतिदिनीं असतात, नेणें करून त्यांचा उदय ही
नितका काळ सूर्याचा अगोदर होतो.

जाकाळाची गणना ताच्यांवरून करितान, त्यास नक्षत्र
मान स्मरणतान; जाची गणना सूर्यावरून करितान, त्यास सौर
मान स्मरणतान.

तेदां

श्री ० - तेही जीवीम अवरी आ जो सौर दिवस, त्यापेक्षे नाह
 व दिवस तीनमिन्हुरे आणि छपन सेकंद लहान आसा.

गु ० - वरे नासने वर्ष सणून काय आहे हेहीमी तुला मलाग
 ती.

कोणी एक समगति दिवखान, किंवा सायन सकांति
 स्थान, येथून सूर्यकमण करून पुनः येथेच येई तोपर्यंत
 जा काळाची मणवा करितात, त्यास सौर वर्ष म्हणतात. या
 च वर्षाची सद्यः प्रवृत्ति आहे. पास ३६५ दिवस, ५ आवरे,
 ४८ मिन्हुरे आणि ५२ सेकंद इतका काळ असतो. पृथ्वी आ
 पले कक्षेन एक पूर्ण प्रदक्षिणा संपवी, तो त्याचे अगोदर च
 वर्ष पुरे होते.

कु ० - असें ऐक्य येण्याचे कोणतेही कारण, न्यातर मानिले
 आहे, कीं प्रतियर्षाची समाप्ति आणि पृथ्वीचा कक्षेमधील प्र
 क्षिणेची समाप्ति, एकाच समयी होत असती.

गु ० - पृथ्वीची आकृति अपत्या गोळ्या सारिरी सणून ती ए
 का समयी पुरी होत नाहीत, समरेषागत उंचावलेल्या प्रदेश
 इतकी प्रकृतीची रास एकवटून, आणि चंद्राकृती होतून सम
 रेपे भोंवती फिरत असता, तिजपासून जे कार्ये उद्यम व्हावे,
 तेथेच दडवत करून समरेषागत उंचावलेल्या प्रदेशा पासू

न होते, पृथ्वी सूर्यो संमुख असतां, किंवा पृथ्वीचे आणि सूर्याचे मध्ये बंद असतां त्या बंद सदृश वंचावलेल्या प्रदेशा पासून पृथ्वीवर जे कार्य पडते, तेणेकरून पृथ्वीचा व सूर्याचा वैषम्य येते, आणि या वैषम्याचा योगाने समस्त विविध स्थानांचें संसरण उसन्य होतें.

सु० - समस्त विविध स्थानांचें संसरण स्वर्ण काय आहे त्यांतून असें मानिलें आहे कीं समस्त विविध स्थानां हीं आकाशांत कोणी अवलंब ठिकाणे होत, यांचा ठाकीं समस्त आकाश पृथ्वीस छेदिन असतो.

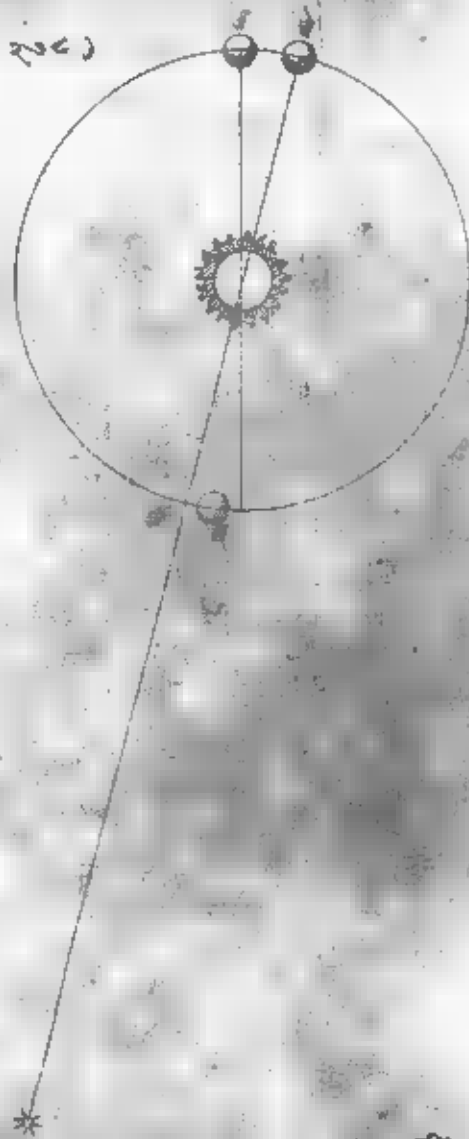
सु० - हा स्थानांचें केवळ अवलंब न होत, यांमत्तर प्रत्यक्ष वक्रगति आहे, स्वर्ण जे हा प्रतिप्रदक्षिणेचा अंतां जेथील तेथेच असत नाही, मार्गे मार्गे व्हरतात. असें कीं जर वसंत काळी न समस्त विविध स्थान, ये स्थानां असले तर पर्जन्य काळी न समस्त विविध स्थान, स स्थानां असत नाही व स्थानां असतें, आणि वसंत काळी न समस्त विविध स्थान आपल्या ये स्थानां असायाचें तर दु स्थानां असतें, परंतु जर तीं समस्त विविध स्थानां पृथ्वीकक्षेचा परस्पर संमुख स्थानां असत असतां, तर तीं स आणि ये स्थानां येत असतां, पुरीक आकृति पहा.

ते ह्यां

(२०८)

गो० - तैहां असें
सिद्ध होने, का ज
ग पृथ्वी एकदा स
मरा भिरिब रूखा
ना पासून दुस-
या पर्यंत जानी
आणि तिस का
पारो क माष था-
म जरी तिला अ
र्ध वर्ष लागनें, व
आणि निवा गति
आयल्या अव
ध्या कक्षा धीन हो
त नाही.

गु० - अवध्या क
क्षा धीन नाहीस
पुनः व नी जोस
मरा भिरिब रूखा
ना पासून नासू



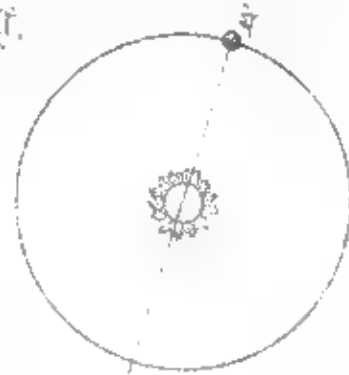
लागली

लागती, त्या स्थाना पाशी आनी असनी आपली अवधी कशा
 चालून पुरी करीत नाही या कथिनां पृथ्वी आणि कोणी एक स्थि
 र तारा यांचा मध्यं सूर्य येतुन यांशीं लंबरेषानु रूप चाला, स्त
 णजे जाणावें कीं पृथ्वीनें आपल्या कसें त पूर्ण प्रदक्षिणा के
 ली, या रीतीनें जी काळ गणना करावी ती स नाक्षत्र वर्षे स्त
 नात, जर स्थिर तारा इ स्थानीं असल्या तर पृथ्वी आपली पूर्ण
 प्रदक्षिणा करुन ये स्थानीं येई तों पर्यंत सूर्य त्या नाच्या शां लं
 बरे घेन आहे अमें दिसणार नाही.

कृ० - बरे नाक्षत्र वर्षां पेशां सो
 र वर्ष किती मोठें असतें ?

गु० - बीस मिथुन मोठें असतें,
 सप्त रात्रि दिव स्थानाचें संसर
 ण स्तणशील तर अनि अत्य
 होय, नें अत्य असें तुला चां
 गलें ज्ञान द्यावें स्तणून दीर्घ
 मानां कादिलें.

काळ माना विषयीं आ
 या री माझे इतकेंच स्तणणे
 कीं पृथ्वी प्रविदिनीं ति केंस



आं सावर

आंसावर फिरति, आनि आपलें वार्षिक परिभ्रमण दीर्घ वर्तुलाकार कक्षेंत करिता, तेणेंकरून तिची गति इनकी निगूट होउन जाती, किंत्वा मनीवरून कालमान वर्तविलें असनां कितिएक वैषम्य उत्पन्न होतें; सणून सूर्यावरून कालमानाचें याथातथ्य वर्तविणें होत नाहीं. जाण्ड्याळाचा गतींत किंविन्मान अंतर पडायचें नाहीं. तेंवर्षा मध्ये कितिएक मास सूर्यापेक्षां लोंकर चालतें आणि कितिएक मास सूर्यापेक्षां ॥
 लू चालतें एप्रिलचा पंधरावा दिवस सणजे मेष संक्रांती पासून प्रायः पांचवा दिवस. जुनाचा सोळावा दिवस सणजे मिथुन संक्रांती पासून प्रायः पांचवा दिवस, आगष्टाचा एकविसावा दिवस सणजे सिंह संक्रांती पासून प्रायः सोळावा दिवस आणि डिजेंबराचा चौविसावा दिवस सणजे धनुः संक्रांती पासून प्रायः नववा दिवस त्याचारा दिवसांचे समारें मात्र उत्तम घड्याळ आणि सूर्य समगति असतात.

कृ० - बरें तोरमानाचा काळ, आणि स्पष्ट मानाचा काळ, यांत किती अंतर पडतें?

गु० - या दोहों मानातील अंतर अति सूक्ष्म दृष्टीने पाहिलें असतां अवघे पंधरा मिनिटां पासून सोळा मिनिटां पर्यंत असतें. हें अंतर दृष्टासनीस आणून दृग्ग्राहक यास कोष्टक करिता

त, त्यास समीकरण को एक स्तूणाचे.

इति नवमः संवादः

अथ दशम संवाद चंद्रा विषयीं॥

यासंवादांत चंद्राची गति - चंद्र
कळा - चंद्रग्रहणे - बृहस्पतीचे
चंद्राची ग्रहणे - भुज आणि को-
दि - उपग्रहांचे संक्रमण - भर
ती ओहोटी - इत्यादिकांचे निरू-
पण केले आहे.

गु ० - अरे हा चंद्र केवळ अवलोकनीय होय. याविषयी आपला
आजचा संवाद होऊ द्यावा.

पृथ्वीकडेचे तळाचे स्थिती सारित्वा प्रायशः जाकसेची
स्थिति, अशा कक्षेत हा चंद्र २० दिवसांनी आव अवसारी पृथ्वी
भोंवती प्रदक्षिणा करितो, आणि तिची सूर्य प्रदक्षिणा होत अ-
सतो तिचा समागमें असतो.

कृ ० - तेहा चंद्राची गति कोही शी दुर्बोध असावी; कारण पृ-
थ्वी कोही स्थिर नहे, हा तिचा भोंवता परिभ्रमण करित अस-
ताही

तां ही ती पुटें पुटें जान असती, तेहां चंद्रास दृष्टिगत वर्तुलांत फिरणें अवश्य.

शु ० - होय; अवश्य, आण खी चंद्राचे साधे आणि समान गतीस वैषम्य आण पारी को ही दुसरी ही कारणे आहेत, जांचें स्वरूप या समयां तुझा लक्षांत येणें अवघड.

चंद्राचें सर्वसा एकच अंग पृथ्वीकडे झालें असतें, यावरून असें सिद्ध होतें कीं तो पृथ्वी प्रदक्षिणा करिते समयां आपल्या अंगमावर येकवेळां फिरतो, आणि एकवेळां फिरतो, अतएव चंद्र त्याचा जरी चंद्र मासांत मात्र एकदिवस आणि एक रात्र येत असती.

शु ० - परंतु अती नेथें मी ही रात्र आली असतां, आपली पृथ्वी विशाल चंद्राचे स्त्रावीं होऊन त्यांवर प्रकाशित असती.

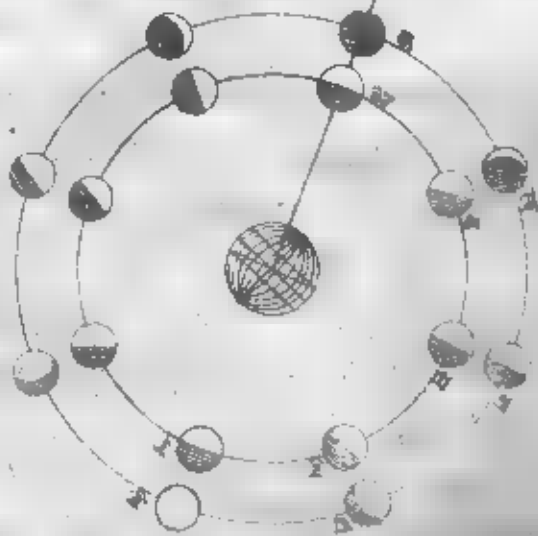
शु ० - हा तरि प्रकाश एकदेशीच होय; कारण आपणाकडेजें चंद्रार्ध सर्वसो झालें असतें, त्याच चंद्रार्धावरील राहणारांवर आपले पृथ्वीचा प्रकाश पडतो.

शु ० - तेहां एक्या चंद्रार्धावर रात्र पडली असतां, आपले पृथ्वीचा उदय होतो, आणि एक्या चंद्रार्धाचा रात्रि निरंतर अंधकार मय असतात. जर कोणी जो निषकार अंधकारमय चं

(२८३)

इस धीरे धीरे रहाने अस्तमे, तब के
बल उल्लुह होऊन प्रकाशमय बं-
दाधी पृथ्वी सारिखा है ही प्रमान
बंद पहावमास निश्चय येने वरें से
इस वे अंगी आपल्याम असे विकार
दिसतान, न से बंद रूपां स पृथ्वीया
अंगी दिसत अस्तोस काय ?

सु० - होय, तसेच दिसतान. या वि-
कारों स बंदा वा कळा असें स्पष्ट
तात. आणि याचें कोही व्याख्यान
केल्या वां नून या लक्ष्यांत येणार
नाहीं.



सू सूर्य वृ पृथ्वी आणि अवसद हाचंद्र आपले कक्षेचा नावा भा
गां आठे असं त्या उगळतात मानावे जे हाचंद्र क स्थानी येतो,
आणि त्याचें अंधकारमय अंग पृथ्वीकडे झालें असतें, ते-
हां तो अ सारिखा अंधकारमय होऊन आपले दृष्टीस पडत
नाहीं, परंतु तो जसा बहुत काळ अदृश्य होऊन रहात नाहीं,
तो आपले कक्षेंत क पासून चालत झाला लणजे तो आप-
णास प्रतिपंचंद्र दिसू लागतो: मग आपले कक्षेचा पचांश क
मून स जवळ येतो, तेहां त्याचे अर्ध गोलाचा वतुर्थांश पृथ्वी
कडे होउन व सारिखा दिसतो: तेथून तो आमच्या कक्षेचे ए
का पादा पर्यंत म जवळ आला, लणजे त्याचें उर्ध्व अंग प्रका
शमय होउन स सारिखें चंद्रार्ध दिसू लागतें याच प्रमाणे तो
घ स्थानी आला, लणजे त्यास पारोनचंद्र लणनात आणि तो
ऊ सारिखा दिसतो आणि ई जवळ त्याचें अवधें प्रकाशित अं
ग दृष्टीस पडू लागलें असतां यास पूर्ण चंद्र लणनात, एथून
तो आपलें कक्षेंत पुढें जाऊं लागला लणजे पुनः पारोन चं
द्र होतो, या प्रकारें कक्षेंत एक प्रदक्षिणा पुरी होई तो पर्यंत
आपलें प्रकाशित अंग पृथ्वी पासून क्रमानें फिरवून अद-
श्य होऊन जातो, मग पुर्ववत् आपली कालचंद्रा वाळति धारण
करूं लागतो.

ચંદ્ર પૂર્ણ શાલા સ્પર્ણજેતો સૂર્યાશીંઝંતરિત હોતો, આણિ કે વઢ નિષ્કલ શાલા સ્પર્ણજે ત્યાશીં નિરંતર હોતો, ચંદ્રામ નિરંતર અસેં સ્પર્ણ્યાનેં કારણ હેંનકીં અશા અશા સમયાં સૂર્ય ચંદ્ર આણિ પૃથ્વી હીં એ સ્પા સૂચાનેં અસતાત : ચંદ્ર ઝંતરિત શાલા અસતાં ચાના આણિ સૂર્યાના મધ્યે પૃથ્વી અસતી, આણિ હા નિરંતર શાલા સ્પર્ણજે મગ યાસત પૃથ્વીના આણિ સૂર્યાના મધોમધ યાવેં લાગતેં.

હુ ૦ - સૂર્યાને આણિ પૃથ્વીને મધૂન ચંદ્ર સંક્રમણ કરિતો, એળેં ચ કરૂન ઘરૂળેં પડતાતના ?

ગુ ૦ - હોય, એળેં ચ કરૂન પડતાત, સૂર્યાને આણિ પૃથ્વીને મધૂન હાડાડેં લાગલા, સ્પર્ણજે ચાના સૂર્ય કિરણા સ પ્રતિબંધ ઘડતો, અર્થાન્ યાનાં જાયા પૃથ્વીવર પડતી, અસેં શાલેં અસતાં સૂર્ય આશ્ચરિત હોતો, આણિ પ્રકાશના રજાનીં ચંદ્ર ડાપેના અંધકાર પડું લાગતો.

તેસાં ચ સૂર્ય આણિ ચંદ્ર યાં મધ્યે પૃથ્વી આલી અસતો, હા પ્રતિબંધાનેં સૂર્ય કિરણાના લોપ હોઝન રીં જાયા ચંદ્રાવર પડતી એળેં કરૂનતો આશ્ચરિત હોઝન રિસેના અશા શાલા સ્પર્ણજે ચંદ્ર ઘરૂળ લાગલેં અસેં સ્પર્ણતાત ?

હુ ૦ - ચરેં પણ ચંદ્ર પૃથ્વી ધોંચના પ્રતિભાસીં કિરત અસતો, સાપે

જો પૃથ્વી આગિ સૂર્ય યાંના મધ્યે ચંદ્ર આગિ ચંદ્ર સૂર્ય યાંના મધ્યે પૃથ્વી હી પ્રતિમા સીં એક એક રાં થેડન ગ્રહ ણેં પડન અસાવી, પરંતુ પ્રતિમા સીં ચંદ્ર ગ્રહ ણ કિંચા સૂર્ય ગ્રહ ણ યાંનૂ ન આપલ્યા દૃષ્ટી સં એક હી પડત ના હીં.

ગુ ૦ - પૃથ્વી કસે ચે તજ્ઞાન ચંદ્ર કસે ચે તજ્ઞ નસતેં. એકમેકા સ છેડીત અશીં અસતાત; જેહો ચંદ્ર સૂર્યાશીં નિરંતર અસ તો, તેહાંનો પ્રાયશઃ એકાદી કડુ ધરૂન ચાલતા હોતો, ચામુકે સૂર્ય કિરણાં ચા લોપ હોત ના હીં કિંચા ગ્રહ ણ હી પડત ના હીં. પૃથ્વી આગિ ચંદ્ર યાંના કલા પરસ્પર જેથે છેડૂન સંપાત કરિ નાન, તેથેં જેહાં પૃથ્વી કિંચા ચંદ્ર સૂર્યાશીં નિરંતર હોતો, તેહાંન ગ્રહ ણ પડતેં. કારણ ત્યામમયીં તો સૂર્યાશીં સરઘરેષાનુસસ અસતાત.

કુ ૦ - પૃથ્વી, સૂર્ય, યાંમધૂન ચંદ્ર મા આને સમયીં તો પૃથ્વી ચી ઊ યા નિઃશેષ જુકવી, અશીં જર ત્યાસ કોળી એક કડુ સોંપડ-લી, તર ચંદ્રાસ અત્ય ગ્રહ ણ લાગુન અસતેં ના ?

ગુ ૦ - હોય, લાગત અસતેં. ચાવી એકાદી કલા પૃથ્વી ચે ઊ યેક રૂન આગાદિત હો રૂન ગ્રહ ણ લાગલેં સેં કહૂં યેનેં. જેહાં ગ્રહ ણેં કેવલ સંપાત અવલ પડતાત, તેહાંનીં પૂર્ણ ગ્રહ ણેં અસ-મ કાં હીં કાલ રાહાત અશીં હી અસતાત.

જેહાં સૂર્યાસ ગ્રહ ણ લાગતેં, તેહાં અવધા અંધકાર પૃથ્વી ચે
કોળી

कीणी एके निश्चित च भागावर पडतो; या आकृतीत सूर्य ग्रहण काटिले आहे.

एथें सूर्य.

सूर्य.

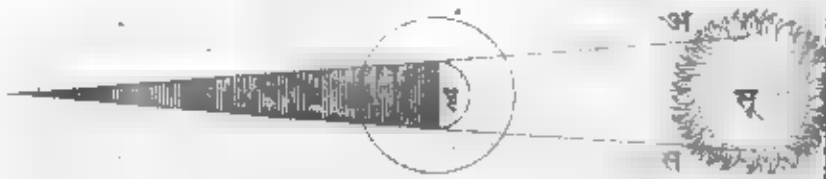
च, च

इ, आ

णि, पु.



पृथ्वी, असें जाणावें. पृथ्वीवर जी चंद्राची छाया पडली आहे, ती बिला झांकून काटी इतकी विस्तीर्ण नाही चंद्रास ग्रहण लागलें, आणि तो जर स्थितिजे ने वर आला असला, तर त्याचें ग्रहण पृथ्वीचा अर्धवर्तुळ सर्व ग्रहणासंस दिसूं येईल. चंद्रास पृथ्वीचे छायेतून बाहेर निघावयास जो दीर्घ काळ लागतो त्या वळून असें कळूं येतें की, जरी चंद्राचें परिमाण त्याचे विद्यमान परिमाणा पेक्षां एकुण पन्नास पर अधिक असतें, तथापि पृथ्वीची छाया इतक्या मोठ्या चंद्रास आच्छादवयास पुरती.



या आकृतीत

या आहूतीत चंद्रग्रहण कादले आहे. सूर्य, आचे चंद्र फडे सरळरेषेत घन दाट किरण पडत आहेत. पृथ्वी आणि चंद्र असे जाणावे सूर्याचे एका अंगापासून अचरेषेत जे किरण पडत नाहीत, त्यांचा अग्रशी मूर्चाचे खालचे दोघटापासून सरळरेषेत फांकलेले किरण मिळतात, तत्मान् पृथ्वीची छाया बचावली कडे जाणार नाही, सूर्य पृथ्वीपेक्षा मोठा म्हणून पृथ्वीची छाया मूर्ख्याकार असते, ही छाया उन्नीस नर छडा असते आणि इन्ना हाथी जेथे चंद्रमनाचा मार्ग आहे, तेथेतर पृथ्वीचे विद्यमान महत्वापेक्षा लहान असते, असे ही असतां चंद्र केवळ पूर्ण आह्ला आता असे न हो, तो किती एक काळ अंधकारांत राहतो, अशी त्यास अवस्था प्राप्त होती यावरून व त्याचा विद्यमान महत्वाचा निर्धार करिता येतो.

क० - सूर्य आपणावर प्रकाशन असतां चंद्र करून आह्ला आता, ते समयी आपणही चंद्रास आह्ला दित दि सत असुं ?

गु० - या न संशय काय कारण चंद्र सूर्याचे किरणांचा आह्ला येऊन पृथ्वीवर छाया पाडितो, त्यापेक्षा पृथ्वी त्यास अवश्य दिसणार नाही, आतां अवघीच दिसणार नाही असें मजे, तिचे किती एक भाग चंद्राचे दृष्टीस पडतील, कोणी पृथ्वीवरून

रून चंद्राची छाया काळ्या हागासारखा आन असतो. सूर्य ग्रहणाची आकृति पहा.

गो०- जेदूरच्छ ग्रह अनेक चंद्रें करून युक्त आहेत, त्यांचा कायी पृष्कळ ग्रहणें घडत असावी?

गु०- होय, त्यां ग्रहांचा कायी ग्रहणाचा भूत योड के दिवस जाता ते कारण तेथें उपग्रह फार आहेत, तत्प्रातः एका मागे एक कोण्ही तरी सूर्याचा आणि आपल्या ग्रहांचा भूत निरंतर फिरत असतात. ग्रहांचें आणि त्यांचा उपग्रहांचें आंगिकारांस इतकें परिज्ञान झालें आहे कीं चंद्राचीं ग्रहणें वर्तमान ग्रहस्थितीचीं हीं वर्तविलीं आहेत, हीं ग्रहणें अशा सूक्ष्म विचारानें वर्तविलान्त, कीं त्याचा योगानें असुक गांवाची कोटि कोठें आहे असाही निश्चय करितां येऊं लागला.

गो०- पृथ्वीचा नकाशा किंवा भूगोल यावरून कोण्हा एका स्थानाची भुजकोटि काढवणार नाहीं काय?

गु०- मी असुक स्थानीं आहे असें जर तुला ठाडकें असलें तर तें स्थान पृथ्वीचे नकाशावर पाहून त्याचे भुजकोटीचा निर्धार करावयास अवघड नाहीं, परंतु तू जास्त नाघर आहेस, तें तुला अज्ञान असतां त्याचे भुजकोटीचा शोध लावशील तेन्नां खरें असें जर महासमुद्राचा कायी अनेक दिवस जाऊन यादळ हो

ऊन गलबत कोठें आहे अशी भांति सौली, नर मग सी अमु
कच्छांनीं आहे, असा पृथ्वीचा नकाशावरून निश्चय करतील
हेतर साउकेंच आहे.

गो० - आपण सांगतो तशी अवस्था प्राप्त झाली असतां, म-
लावर मग भुजाचा आणि कोरीवाही शोध लावावयास वि-
चार पडेल.

गु० - ध्रुवाची उंची स्पृणजेतो क्षितिजापासून किती अंश उंचा
वलेला आहे असें लक्षांत आणिलें स्पृणजे भुजाचा सह जो-
त शोध लागतो; या ध्रुवाकडे सजसें जसें जावे, तसा तसा तो अ-
धिक उंच दिसतो, आणि जसें मागे जावे तसा तो अधोगत झाला
दिसतो.

गो० - तुमचा सांगण्या प्रमाणें तर ध्रुव कल्पित आहे, अने
एव तो आपल्यास दिसणार नाही, मग त्याची उंची कशी
मोजावी ?

गु० - उत्तर ध्रुव आकाशातील एका नियमित स्थानाकडे नि-
रंतर असतो, त्या स्थानीं एक चांदणी असते, जीस ध्रुवाची चां-
दणी स्पृणतान; ही चांदणी स्वच्छ रात्रीचा काळी उत्तर गोलार्च
कोणत्याही भागावरून कळती; तत्प्रातः या ध्रुवाचा चांदणीचा
जिंत के अंश उंची, प्रायशः दितकेंच अंश ध्रुवाची उंची जा-

णावी

जायी, सूर्य किंवा कोणी एक स्थिर नाग, यांचे पंचायावळीक
नेकरून ही भुजांचा निर्धार होतो; स्तूपून समुद्रांत गलबन
असतां; त्याचे दक्षिण उत्तर स्थानाचा स्तूपजे त्याचे भुजांचा
निश्चय सहजान होतो, आतां त्याचे पूर्वपश्चिम संस्थानाचा
स्तूपजे त्याचे कोटिरेषांचा शोध लागणें हें एक गूढ रहिसें, ज
पासून आपण इतके दूर आलों असें मो जावयास आपल्या
पूर्वध्व नाहीं, याकरितां एकनियमित स्थान पृथ्वीगोलावर
नाचें लागणें, जें पृथ्वीचे नकाशावर काढून त्यांजपासून नको
थो मोजितान, असें इंगलंड देशीं मिनीज स्तूपून एक नग
आहे, तेथें तत्तुदेगस्थ आपली याम्योत्तर रेखा मानून तेथून
कोटीची संख्या करितान, कोस देशस्थ त्यांचें जें पारितोष
में मुख्यनगर, त्या नगराचा ठायीं याम्योत्तर मानून कोटी
मोजितान.

पृथ्वी आपले आंसा भोंवती २४ अवरांत पश्चिमे पासून
पूर्वेकडे सपरिव्रमण करितो, एणेंकरून सूर्य तारे यांचे ठा
यकगतीचा भास होतो, आणि २५ अंदा किंवा पृथ्वीचे पश्चि
चा २४ चोविसावा खंड सूर्य प्रणिअवरास कमून पृथ्वीमों
बनी २४ अवरांत प्रदक्षिण करितो असें भासतें; स्तूपून प्ति
विज्ञ मगरी १२ अवरे झालीं असलीं तर त्रिभिज नगरा

राचे पुर्वेस १५ अंशोवर असेल, तेथे बारावरोवर एक अवर होईल. कारण सूर्य त्याच्या नाचे याभ्योन्तर कसून एक अवर होईल, तेव्हाच तो ध्रिनिजाचे याभ्योन्तरास पोहोचेल. आणि याच कारणामुळे कोणी एक स्थान ध्रिनिजाचे पश्चिमेकडेस १५ अंशोवर असेल, तेथे ११ अवरो होतील, कारण ध्रिनिजाचे याभ्योन्तरा पासून या-स्थानाचे याभ्योन्तराशी यावयास सूर्यास एक अवर लागेल.

असें आहे, याकरितां माळीस लोक कोणी एका स्थानी असतो त्यास ध्रिनिजांजोतास झाला असेल ते दय्य भिन्न कळेल, वरतो ते आपल्या मांडवस्थानी जावे त्या अवराशी मिळवून पाहील, त्याने त्यास आपले स्थानाचे कोडीचा निर्धार करिता येईल.

उ ० - परंतु त्याने ध्रिनिज सोडल्या पासून आपले घड्याळाचे मान फिरविलें नसलें, वरते घड्याळ कोणत्याही स्थानी असलें तथापि ध्रिनिजांत झालेलें वर दाखवील.

उ ० - राखवीसवरे, एणतां माळीस आस्थानी असेल, त्याच्या माना दिनमासाचे त्यास अवर कळो याकरितां सूर्य त्याच्या नाचे याभ्योन्तरास आला तणजे मांडवचे घड्याळ लोकीन जा

ईल.

क ० - तेहां त्यांचे जवळ दोन घड्याळे असली, तर दोन कामे निश्चिती लावीत जाईल. आणि एकाम तसेच दोघाळ, दोन जा. स्त्रावी जाईल त्या त्या स्थानाचे अवर निश्चिती केलेले घड्याळ दाखवील, आणि ते निश्चिती केले नाहीत आणि जा. अवर दाखवील. यारीनाचे दोन अवेर मिळवून जेकत संपईल. त्यावरून तो जास्त्रावी असेल त्या त्या या नी कोटि स मोजिता येईल.

गु ० - अरे लया कोटीचा निर्धार करावयाची जीही बुद्धि का जीस. ही बाबा संपद सी कारिती आहे. जाघ झाल्याची उर म अकारगी घटना, त्यास काळ गणक असे म्हणते. आणि ती कोटीचा निर्धार करणारा काभी घटनात परतु कशीही घड्याळ असतील आणि अजब अस्तित्वा झाल्या विना रहात नाहीत. कारण त्या बाबा योगाने कोटी वर्तवितो का मा स नये. कारण काळ गणक घड्याळ दळ किती लोक सोंपू त्या गळे असतील जीसु की होईल. ना अकार सात दुसरा रखाय नाही.

असा निर्धार आहे या संपद हदस्पतीने उपायही की व हणे अदळे काही लागतात या उपायहीची प्रहणे विनिज

हने

हुन पाहणांगेसं जाजा समयीं दिसतील; त्या त्या समयांचें या
थासथ्य स्वरूप कोष्टक करून आपलें असतें. आतां त्या उपग्र
हांचीं ग्रहणें इतर स्थानावरून पाहणांगेस दिसलीं असतां,
त्याणें त्या कोष्टकांतील ग्रहण समय पहावा, स्वणजे त्यास मि
निजांतील अवर कळूं येईल. कारण उपग्रहांचें ग्रहण जास्त
नापासून दृष्टीस पडेल, तेथील पाहणांगेस नें एकदां न स
मयीं दिसेल, मग आपण जाडिकाणीं असेल त्याडिका
णचा दिनमानाचें जें घड्याळ अवर दाखवील, तें त्याणें प
हावें, आणि त्या अवगतीं स्वणजे त्याग्रहण समयाशीं मि
निज देशांतील ग्रहण समय मिळवून पहावा, स्वणजे त्याणे
हो समयानें जें अंतर असेल, त्यावरून तो आपलें स्थानाचे
कोटीचा निश्चय सहजान करील.

आपण असें केल्याचें, कीं बृहस्पतीचा कोणी एके उप
ग्रहास संध्याकाळीं मिनिज देशांत सहा अवरे झालीं अस
तां ग्रहण लागत असे, तें ग्रहण लागतांच एकाच नुष्यानें स
नुशांमध्ये असतां आपलें घड्याळ पाहिलें, तो दहा अवरे
आपल्या स्थानीं झालीं आहेत, तेहो त्याचा स्थानाची कोटी
किती होईल?

० - त्यास तें ग्रहण चार अवरां नंतर कळेल, चार पंधरा अं

माशी

शोशी सुणिलें असनां तर साठ होतात. तेहांनी धिनि जाहने
पूर्वेकडेस साठ अंशावर आसावा, कारण तोमनुष्य जेथें हो
ता त्या स्थानाचें चाम्पोनर सूर्य प्रथमतः उल्लेखून धिनि जावे य
म्पोनराशीं गेला असेल.

सु ० - होय, सूर्य चाम्पोनर रेखास अनुक्रमानें उल्लेखित जातो, या
अमुळें ज्ञास्थानाची पूर्वकोटी, त्याजवर धिनि जापेक्षां अधिक
अवरे होतात, आणि जाची पश्चिमकोटी त्याजवर धिनि जा
पेक्षां उणी अवरे असतात. सारांश ग्रह स्थितीचा उपनामांनीं प्र
हणें दृष्टीस पडलीं असतां कोणेएका स्थळाचें कोटीचा निर्धार
करितां येतो.

गो ० - तेहांनी अमुक चाम्पोनर रेखेवर आहे असें कोटीवरून कळू
येतें, आणि ती त्याचाम्पोनराचें अमुक भागांत आहे असें भुज
वरून शान होतें.

सु ० - होय तू स्मरणतास तसेंच, आतां तुला बघलें असेल. उपग्र
हांनाच ग्रहणें लागतात असें नव्हे. सूर्याजवळील जे मुख्य ग्रह
त्याचेंही सूर्यास ग्रहण लागतें, परंतु ते ग्रह सूर्यापासून का
हीं दूर असणारे मुख्य ग्रहांनीं लवरेचेंचें असतात. तेहांच अ
सें ग्रहण लागतें, परंतु उपग्रहांस आपल्या मुख्य ग्रहां भोंव
तें फिरावयास जितका काळ लागतो, त्यापेक्षां मुख्य ग्रहांस

सूर्या

सूर्या भोवते परिभ्रमण करावयास अति विशेष काळ लागतो, म्हणून मुख्य ग्रहांची ग्रहणे वारंवार पडत नाहीत, असंही आहे तथापि बुध आणि शुक्र परिभ्रमण करितां करितां सूर्य आणि पृथ्वी यांची सरळ रेषानुरूप होतात, परंतु हे पृथ्वी पासून अति दूर म्हणून यांचे छायेचा पृथ्वी इतका वूर दिसत नाही आणि त्याकरितां इतका कोणत्याही भागावर अंधकार पडत नाही, इतकेंच की ती ग्रह सूर्याचा अंगायकून आडवा आगानां एकदा काळ्या दिवक्या सारखा दिसतो, अशा आण्यास ग्रहांचें अनिकमल स्वरूपें.

शुक्रानें जें संक्रमणाक सूर्याचे ठार्थी उमटलें होतें, ते जें करून जोनिषकागंस पृथ्वीचे सूर्यापासून मेंदूरत आणि सूर्याचें महत्त्व, यांची मणना पूर्वी वेंक्षा याथावस्थानें करितां आली.

कु० - स्पष्ट केलें आहे किं भर्ती ओढोट उत्पन्न होवयास बंद करण होय, परंतु याची आणि भर्ती ओढोयची काय संबंध हें स्पष्टी भासा लक्षांत येत नाही.

गु० - भर्ती ओढोट चंद्राचा आकर्षणें करून उत्पन्न होताना, तो पाण्यास काहीसे ओढून त्यास घन किंविन्नू गोलाकार करित असतो.

आकर्षकताया

गो ० - आकर्षकत्वाचा व्यापार पृथ्वीपेक्षां जलावर काय विशेष घडतो, माझा मनें जलापेक्षां पृथ्वीवर विशेष घडायो, कारण पृथ्वी सख्खी पडली ?

गु ० - पृथ्वीपेक्षां जलावर आकर्षकत्वाचा व्यापार विशेष घडत नाही. आणि तेणेकरून भरती ओहोटी उत्पन्न होत नाही, कारण आकर्षकत्व व्यापार समान घडत असतो, अप्रकाश पदार्थां पेक्षां प्रकाश पदार्थांचा अंगां त्मेहाकर्षकत्व अत्यंत उंचें. पाचुळें त्या पदार्थांवर गुरुत्वाकर्षकत्वाचा व्यापार घडला असतो. त्या व्यापारास सफळ न होऊं देण्या विषयी त्या पदार्थां कडून प्रतिबंध पार असत नाही, तस्मात् चंद्राचा केवळ खालीं जे पाणीं असतें त्यासती ओढून काहींस गोलाकार करितो, मग असा जेथें व्यापार घडला तेथें भरती आली असें स्पष्ट नात. एथवर भरती ओहोटी ही कशी करावुळें उत्पन्न होतात, हें समजावपास काहीं अवघड नाही.

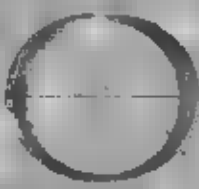
गो ० - मग घटें तरी कोठें अवघड आहे : चंद्राखालील पाणीं उंच हाथें स्फुणून तें पृथ्वीचा अधोभागांतील जलास आपल्या कडे ओढितें, आणि असें जेथून पाणी ओढतें जातें तेथें ओहोटी येता.

ગુ. - તુહા સિદ્ધાંત ચાગલા વિચાર કેલ્યા વિના ચોલ નોતું, ચાતુ
જ્ઞા સમાપ્ત માળે તર ધીસ અવરાંત એકદાંક કિંવા જેહાં આ
પણ ચંદ્રાલાલી થેતો. તેહાંક ખરતી ઓહોર ચાવે, પરંતુ.
અસેં મહે ચોસાસ અવરાંત રોન મરત્યા આણિ રોન ઓહોર થેતાન,
આણિ આપલ્યાકડે ખરતી આલી સ્વળજે આપલ્યાસ જો અધો
લોક તેયેંથી થેતી.

ગો. - એ પૃથ્વીયે ભાગ ચંદ્રાસ વ્યવહીત હોતાન, તેથીલ સ
મુદાવર ઉલટ્યા રીતીને ચંદ્રાચે આકર્ષણ પડળે અમંભા
થ હોય.

ગુ. - ચંદ્રાલાલીલ આકર્ષણે કરૂન ખરતી થેતી. હેં સીંગ
તોં ચેઈલ, પરંતુ ત્યાસજે સમુદ્ર ઉલટે પડતાન, ત્યાંસ ખ
રતી થેતી, તિચી વ્યવસ્થા કરળે અવશ્યક; અસેં હી અ
સનાં, તુંજર વિન હેડુન એકરીલ, તરનો વિષય મીતુલા
સમજાડન દેઈન.

તુહા પૂર્વપક્ષ સ્પષ્ટ કરૂં યાગ, સ્વપૂન પૃથ્વીસ અસેં માનાવે
કાનિલા યા આકર્ષિ
મમાળે સમુદ્રાચે સ
ઓગાર આવરણ
પડલે આદે વણચંદ



હોય.

होय, अब सब ही पृथ्वी, आणि स हा पृथ्वी बंशना गुरुत्वनध्य
आणि चल्तन मध्य होय. आतां अ जलना पृथ्वीपरील पा-
ण्यावर इतर भागांना पाण्यापेक्षा विशेष आकर्षण पडतें असतां
ते अ पाणी उभारतें आईल व स कडे पाडितें असतां बंशनें
आकर्षण ओढकें पडतें. तथापि उ वर आकर्षण पडतें तें
त्यापेक्षा विशेष होय. कारण उ जल भाग बंशपासून अ-
त्यंत दूर पडला, आणि हाइतका दूर लपून पायासून पृथ्वी
ओढली जावून याची अ सारिणी आकृति होऊन रहा-
ती.

गो० - तेंका पृथ्वीवरलें पाणी उंचावतें तेणेंकरून अ भरती येती,
आणि उ पाण्यापासून पृथ्वी खाली होती एणेंकरून तिकडे भ-
रती येती.

गु० - खाली वर हे शब्द कोलण्याची जाति शास्त्रांत फा-
रशी प्रहती नाही. पृथ्वीपासून पाणी उंचावतें तेणेंक-
रून अ भरती येती, आणि पाण्यापासून पृथ्वी मागे
होती तेणेंकरून उ भरती येती. असें कोलणें माझा मनें
अनुरूप होय.

गो० - बरें, महाराज. बंद जसा भरती ओहोर आणि तो त-
सा सूर्यकां आणित नाही. सूर्याचें आकर्षण तर बंशपेक्षा
विशेष

विशेष होय ?

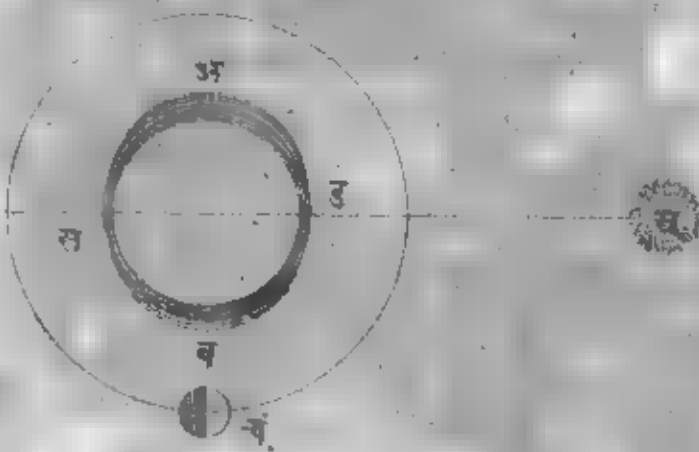
गु० - चंद्रापासून आपण जितके दूर आहो तितकेच जर सूर्यापासून असतो, तर चंद्रापेक्षा सूर्याचे आकर्षण विशेष पडते. परंतु आपण चंद्रास संनिध आहो त्यामुळे त्याचे आकर्षण विशेष पडते. असेही असता भरती ओहटांवर सूर्याचा सांगलाच त्यापार पडतो. आपणही त्याचे आकर्षण चंद्रा तरोबर होत असते. सृणजेतो भरती ओहटास कारवितो आणि चंद्राचे आकर्षणास अवरोधी द्याला सृणजे उणे करितो.

हृ० - त्या गोष्टीचा मला सांगला बोध होत नाही.

गु० - पृथ्वी भोवती प्रदक्षिणा करतवयास चंद्रास एक गास स्थान तो; यामासांत पृथ्वी, चंद्र, आणि सूर्य, ही दोन वेळां परस्पर एकत्र येवत असतात. सृणजे पूर्णनेचे दिवसी आणि अमवास्यचे दिवशी असें जे होत होते. तेव्हा चंद्र सूर्याचा उभयतांचे पृथ्वीवर जो कर्षण घडून या आकृती नील



જવ સાથિરખા માંખ્યા મરણ્યા ઓહોટ ચેતાન. જ્યાં મરણ્યા મરણ્યા
ધાને સ્વળમાન, પરંતુ જે દો ચંદ્ર આપલ્યા કહોલા એકાદ્યા મા
ગીં અસતો, અમાકો સૂર્યાશીં એકરેષેન નદે. તેજોતો મુર્ચ્યા
વે આકર્ષણ વ્યાપારાલા અવરોથી હોડુન કમી કરિતો. અને
આલે સ્વળજે સાધારણ મામાને મરતી ઓહોટ ઉત્પન્ન થો
તાન.



છ૦ - આપણ સાંગતાં તમેચ અધિક રૂળે મરતી ઓહોટ યા
આપલ્યા સાહાસ વેત અરનાત. ચંદ્ર આણિ પૃથ્વી યાંવે પ
રત્પરાંચર આકર્ષણ યડતે તરમાત. પૃથ્વીલા આકર્ષણે કર
ન ચંદ્રાલાસાચીં મરતી ઓહોટ ઉત્પન્ન હાલે. આણિ ચંદ્રાપે

પૃથ્વી

पृथ्वी मोटी स्तणून चंद्राकडील भरती ओहोर माझाच असावा, असें असताही चंद्राबाबती भरती घेऊन ती आणखीस अंदाकार दिसत नाही.

पु० - अरे भरती ओहोरसचें स्पष्ट व्याख्यान द्यायें. स्तणून पृथ्वीस जवळेकडे जलावरण मानिलें होतें कळलें; परंतु असें सर्वत्र जलावरण पृथ्वीस किंवा चंद्रास नाही, मग त्यास भरती आली असतां अंदाळती कोठून दिसेल, आणि त्या जलावरणांमध्ये जेथे तेथे भूमी भाग आहेत. तेथे फक्त सारखा अंदाळती उत्पन्न होणार नाही.

गी० - नसेल होत, वरें पण जेथें भरती घेती त्याआगेवर तर बंद असतो खरा.

पु० - तेपेक्षा असत नाही, कारण जीजागा चंद्राचा केवळ त्याला असती, तेथें भरती आली, आणि जीजागा त्यासच बहिन तेथेंही घेती, तेहां त्याचा नेहो हो स्तणूकावर एकाच समथी असणार नाही. आणि चंद्राची कक्षा पृथ्वीचे कक्षेशी बहुतकरून समानांतर आहे. यास्तव चंद्र उष्ण खंडाचा मत्सकावर असतो, त्यामुळे त्याखंडात भरती ओहोर अत्यंत मोक्ष. तलाच त्या खंडा पासून शीत खंडा पर्यंत भरती ओहोर उत्तरोत्तर उष्ण.

गो ० - बरेतर उष्ण संज्ञात जेथें भरती येती, त्याचे मागेवर
वा त्या जागेस जें अवशित लज्जन त्याजवर चंद्र असतो असे
स्वीकारावना ?

गु ० - तेंही स्वीकारवना नाही; कां तर पश्चिमे पासून पूर्वेकडे स
पृथ्वीचे परिभ्रमण होतें, तेणें करून समुद्राचा अंगीही चक्र
न येतें तेव्हां चंद्र समुद्रास भरती आणू लागला म्हणजे त्या
टाचे अंगी जी पश्चिमाभिमुख गती असती, ती त्यास उलटावी
लागती. परार्थाचे अंगी जडल आहे संपूर्ण त्याने स्थितीचा
पालट करून लागले असता, त्याज पासून प्रतिबंध पडतो, अ
तएव चंद्राचा आकर्षणाचें कार्य जलावर तरबळीच उत्प
न्न होत नाही, जेथें भरती येणार तेथल्या वाय्वावर पा
सून चंद्र जाडून जेका तीन अवरो होतात, तेव्हां तेथे त्याचे
आकर्षणाचें पूर्ण कार्य उत्पन्न होतें, अर्थात् पूर्ण भरती
येती.

ल ० - पश्चिम अतिदिक्शी भरती पाडणें अवर उशीरानें येती, या
चें कारण काय असावे.

गु ० - पृथ्वी वरील जें वाय्वावर एका दिक्शी सगळ्यांवर चंद्राचा
ली असतें, तें दुसऱ्या दिक्शी त्या वाखाळीं कारण बाधता येत
नाही त्याला पाडणें अवर विलंब लागतो, संपूर्ण भरती तिन
उशीरानें

ઉશિગને ચેતી, પૃથ્વી આપત્યા આંસા મોંઘતી ૪૫ અવસા
ન પ્રદક્ષિણા કરીત અસતી, આતાંજર નંદ્ર આકાશને સ્થિર
અસતા, તર પૃથ્વીના જો ભાગે ૨૪ અવસા જોવી નંદ્રાચાલી આ
લા હોવા તોય દુસર્ગે ૨૪ અવસા જ્ઞાતી સ્વર્ણ જે ત્યાંના રવા
તાં ચેતા, પરંતુ પૃથ્વીને દેનદિન પરિભ્રમણ કોત અસતી નંદ્ર
હી આપત્યા કણેત પુદે પુદે ચાલત અસતી, ચાકરિતાં જેવા
મ્યોનર જશાના ચાલી અમતે તે પુનઃ પ્રાચાચાલી યાવયાસ
પૃથ્વીના એક પૂર્ણ પ્રદક્ષિણા કોડન તિલા કોઈ અધિક સલા
વે લાગતે, જ્ઞાતી નંદ્રાન આદ્યાવયાસ તિલા પાડળ પાડળ
ઑવર અધિક લાગતે, તસાંજ નંદ્ર પ્રદિદિવસી પાડળ ઑ
વર વશિગને ડગલતાં યાવકરિતાં ખરતી જો હોટ યાવયાસ તિ
લકા વલ્લ લાંબા અસતી.

જોતિ: શાસ્ત્રાચે અવિષય તુભ્યાસા તાં માં પાથે હોતે, તો
વિષયો દસંકાર આજ પુરે જાતે, આતાં પુનઃ માડી મેટ હો
ઈલ નેહા પ્રવાહી ધર્મશાસ્ત્રાચે સાધરણ વિષય તુભ્યાસ ત
મલાકુન દેઈન.

अथ एकादश संवाद

प्रवाही पदार्थों ने यांत्रिक धर्मा विषयीं

या संवादांत प्रवाही पदार्थोंची व्याख्या-
प्रवाही पदार्थ आणि त्यांचे भेद- असे
कोणत्या प्रवाही किंवा दुःसंकोच्य प्रवाही-
प्रवाहांचे स्वेदाकर्षकत्व- त्यांचे गुरुत्वा
कर्षकत्व- त्यांचे समतोलन- त्यांचा दा
ब- त्यांचे विक्षिप्तगुणत्व- जलापेक्षां मु
क्तपदार्थ जलादत्तकां पदार्थांचा
भारने- जलापेक्षां द्रवके पदार्थ- यां
ंचे विक्षिप्तगुणत्व- इत्यादि विषयांचे
विरूपण केले आहे ॥

शु० — अत्र प्रवाही पदार्थांचा यांत्रिक धर्मांचे जें व्याख्यान होत
आले, त्या कडेस अभिप्रेत आपले अवधान लागले होते;
त्या धर्मांचे जें तुलनास लाविले आहे त्यांचे विस्मरण म
ला पडणार नाही कारण ज्योतिषावर संभाषण झाले ते त्या ता
नाचा दृष्टीकरणार्थ होय. आतां ज्ञात प्रवाही पदार्थांचे,
किंवा जलादिपदार्थांचे यांत्रिक धर्मांचे ज्ञान होतें असे जें म

वादिशास्त्र त्याचें काहीं निरूपण करायाचें राहिलें. जोपदार्थ अति अन्वयावासानें एकीकडे सारला जातो, त्यास प्रवाही म्हणावें; असें कीं जकां भरलेल्या पात्रांत आपला हात घालूं लागलों तर त्यातल्या जकांवा प्रतिष्ठेभ अथ जाणु होतच नाही असें तुला वाटेक.

कृ० — तेन्ही अपवाद्यां वादायां स्नेहाकर्षकत्वाचें जितकें मावत्य तितकें प्रवासांचेदायीं नाही.

गु० — होय नाही खरें. अपवाद्यां वेशां प्रवाही सामान्यतः अत्यदार्ये आहेत. प्रवाद्यांचे परमाणूंचें जें अत्यस्नेहाकर्षकत्व आणि तीति अन्वयावासानें करून परस्परसंघर्ष प्रसरण, यावरून असें मानिलें आहे कीं प्रवाद्यांचे परमाणु गुळगुळीत, आणि गोलाकार असावेत; ते सरकत असता त्यांचें परस्परसंघर्ष किंचित्मात्र वर्धण होतें, किंवा दुना होतच नाही यावरून ते गुळगुळीत होत, त्यांचा परस्पर अत्यल्प अंगांचें स्पर्श होतो, तेणें करून त्यांचेदायीं अत्यल्प स्नेहाकर्षकत्व, वाजकवितां ते गोलाकार असावे.

गो० — महाराज, जन्मादिपदार्थ प्रवाही पदार्थांचें फेदचे आहेत आणखी काहीं दुसरे पदार्थ आहेत.

गु० — असें कोण्य प्रवाही आणि संकोच्य प्रवाही, अशा जा जल, वायु, इत्यादिरूपदार्थ मिळून झालेल्या दोनजाति, यांचे

सामान्यतः प्रवाही शब्द प्रवर्तते, आणि असंकोच्य प्रवाही हा शब्द केवळ सडव पदार्थावर प्रवर्ततो. आतां संकोच्य प्रवाही जी एक जाति राहिली, तिजमध्ये वातावरणातील वायु आणि रसायनादि जे जीना प्रकारचे वायु, या सर्वोचा समावेश होतो. यां वायूंचे किंवा संकोच्य प्रवाह्यांचे शोधिक धर्म पांचे विवरण हादश जगावी होईल. आज आपले लक्ष्य जगादिकांचे असंकोच्य प्रवाह्यांचे शोधिकधर्मां कोमध्य आणवें.

जगादिपदार्थ प्रायशः दुःसंकोच्य आहेत. आपले आपण जिनका प्रदेश व्यापितात, तितक्या वेळीं उण्या प्रदेशांत हे किंचित् मात्र दाबले किंवा ओंजळले जावयास मोठे आघास लागतात. असंकोच उनें स्पर्शशील, तर यांचे परमाणुचे दायी अत्यंत सूक्ष्मता आहे. तेणें करून हे संकोचक पदार्थाने संकोचन पावतां, त्यांचे रंभांतून बाहेर निघतात. असा व्यापार प्रत्यक्षास आणून देण्याकरितां, कितिएक वर्षीं मागे फ्लारन्स नगरीं प्रसिद्ध प्रयोग केला होता. असा कीं, एक मोठ्याचा पोकळ गोळा पाण्यानें भरून तें पाणी अति बळा ने दाबिलें, तेव्हा तें जल संकुचित न होता त्या मोठ्याचा ओं गांतून घामासारखें बाहेर निघालें परंतु केवळ अर्धवीन कोटी या विषयावर प्रयोगकरितां तोखंडाचे सर्वजण ज्योत पणिलावले तेवें आहे, तस्मान् असें सिद्ध होतें, किं जल-

संको

संकोच होय.

कृ० — इसरूप इधें अमवाही कारिणीं संय सच्छिद्रम आहे तः

गु० — होय, आहेत; परंतु त्यांनीं छिद्रें इतकीं सूक्ष्म, कीं तीं अत्यंत सूक्ष्मदर्शकावाही योगानें दृशेतिनीस येनाहीं. त्यांचे शरीरं किती एक अमवाही पदार्थ विरनात, पावसूनच त्यांचे अंगां सच्छिद्रता आहे, असानिर्धार होतो. एकें तांच्या भरण पाण्यांत काहीं वाटलेलें मीठ टाकिलें असतां तें पाणी अधिक होवुन सोडत नाहीं, कारण त्याचे छिद्रांत त्या मिठाचे परमाणु शिरून राहतात, तेथेंकरून एकट्या जाग्यां जितकी जागा व्यापिली होती, तितक्याच जाग्यांत जल आणि मीठ समाविष्ट होतें; अशा पण्याचा मोर्णीत पसाभर पण्या सहज सावतात, तसें. परंतु तीं जलच्छिद्रें भरून उरें इतकें त्या तांच्यांत मीठ घातलें, तर अचशीं मीठ त्याचा तळीं जावुन जाग्यां व्यापलेली जागा आपण घेवुन त्याजलास बाहेर टाकीले.

जलच्छिद्रें भरून जातात तें पर्यंत किती एक मयेंही जलांत ओतलीं असतां, जलधर्मे महत् वाढत नाही. पण त्यांचा हारस्वयन हा त्या विषय, इधें कादितो अमास नये, आपण मवाहींचा धार्मिक धर्म नेंच कथन चालूं पावें.

अमवाही

प्रवाहीजसे परिपूर्ण गुरुत्वाकर्षण पावताने, तसे अमभाही पावत नाहीत; कारण त्यांचे परमाणूंचे दावीं सबल स्नेहाकर्षक असते, नेणें करून ते आपणावर गुरुत्वाकर्षण पुढेपणीं घडत नाहीत. यास दृष्टान्त; या घडोवटि पावत जे परमाणुरूप अवस्था, त्यांचे दावीं सबल स्नेहाकर्षकत्व आहे. त्यांचे पाणीपडोवीं रील पदार्थांचा भार साहिल्य आहे. जर कदाचिन् त्यांचे स्नेहाकर्षकत्वाचा नाश झाला, त्यांचे काष्ठदशाचा पालट होऊन त्यास प्रवाहिता नास झाली, तर त्यांचा मृतपडोवीं स काही आधार मिळणार नाही; कारण त्यांचे परमाणु परस्पर स्नेहाकर्षण न पावतां निरनिगळे स्वतंत्र गतीने प्रसरण पावत अशा प्रकार होऊन जातील.

६. — तेव्हां अशी स्नेहाकर्षकत्वाची न्यूनता प्रवाह्यांचे दावीं आहे. त्यांचे त्यांची काही आकृति किंवा रंग घडत नाही. आपण क्षणान्तरें वायूचा योगानें जलावर लाटा उठतात, तर त्याचा गुरुत्वाकर्षकत्वं करून तत्काचीच भंग होऊन जातो, आणि त्या लाटांचे जल स्थिर जलाशीं समानत्व पावते.

७. — प्रवाह्यांचे समानत्व किंवा समता तेन याचा काय अर्थ होतो हे तुम्हा कळते ना ?

८. — होय मला कळते नाहीं, पण सांगायाम काही विचार पडते.

यै प्रवाद्यान् विवर्तयन्ना नाम मासीदस्य नो न्योनादायी नो निश्च
कपणा, अस्मिन् कपणा, दिवसो तेन त्यागे समोत्तरेना ?

पु० — प्रवाद्यान् अस्मिन् निश्चकपणा मासीदो अस्मत्ता साकेत, पण
कपणा, अस्मिन् कपणा, दिवसो तेन त्यागे समोत्तरेना ?
त्यजते पृथ्वीना नभसाप्यस्मत्ता प्रवाद्यान् सर्ववर्गस्य अस्मत्ताया
एक सावित्रे इह अस्मत्ता, तेन प्रवाद्यान् समोत्तरेना, अस्मि
त्यान् समोत्तरेना किंवा समोत्तरेना निरुक्ति करितान.
तेहो प्रवाद्यान् विवर्तयन्ना पृथ्वीना वायव्य पारीतीये होय, अस्म
पृथ्वीना पारीतीये अस्मत्ता नमावी, गोलाकार, अस्मत्ता
अस्मि जलादिकोनी गोलाकारता, महान समुद्रा मादिरव्या
विस्तीर्णो अस्मत्ता वायी अस्मत्ता दिवसे तेन, तदाकादिक तेन होय, तदा
न अस्मत्ता, तेन दिवसे नादी, यावे कारण तेन, कीं त्या नमावी
यावे महत्ता प्रमाणो त्या नमावी अस्मत्ता अस्मत्ता गोलाकारता अ
मने.

प्रवाद्यान् परमाणु स्थातव्य करून गुरुत्वा कर्षण पावनाम्
पुन त्या नमावी स्थातविक समोत्तरेना उत्पन्न होय, कम होय
स्वर्णशील तर प्रवाद्यान् एकाद परमाणु उत्पत्ती करून त्या
इतर स्थिर परमाणु पावून उंचावलेला अस्मत्ता, त्यास पुन
गुरुत्वा कर्षण प्रवाद्यान् वायव्य अंगशी समान स्थितीन आप
न देविने, आणि प्रवाद्यान् अति अत्यपेक्षणा घडताच कार्य

उत्पन्न होते, तेषां कर्मन्तु नोऽन्धावन्देहा परमाणु आपन्त्या भा-
वसाक्षा सिद्धिं प्रदात्याश्च अंगमा भेदन् स्थानं सिद्धन् तानो.

प्र० — पाण्ड्या पक्षे नेत्राणां धेनु पाण्ड्यावर नरपाणां द्विधा आहे,
तो नर स्थानं सिद्धात्ताय नाहीं हें कसे ?

पु० — पाण्ड्या पक्षां नेत्रां द्वावर्कें पडले, स्वस्थान तसे पडले, नर ते
स्थान पाणी ओतले, नर पाणी आपल्या विशेष गुणत्वा तुळें
सने खातीं ओतुन पास वरनें ओटिले, ही आकृति एवढ्या
चाची आहे. पास वादर स्वयत्त

स्वणजे जन्ममानात्वे स्वणना

ने हें प्रकाश्यांचे समलोचनाचा

संपादनने केले आहे. हेअसें क



रितान, की एक आम्बुडशी फांचेची नवी घेवुन नीत काही पा

णी घालून एक बुडबुडा उत्पन्न करितान. आणि अन्व ही तिची

तोडें बुडवून टाकितान, ती नवी पूर्ण समान रवानुरूप नसची

स्वणजे निजमधीन जल रसातला जेवदास ओतुन त्या वाहून

आलेल्या बुडबुड्यास परत्या अंगान करितें परंतु जेव्हां ती नवी

की समानरूप आली असतें, तेव्हांच तो बुडबुडा निचा मध्यभा

गी गडतो. कोणत्या एवढ्या स्थानाची समानता पहावयाची

असली. नर पा पंचास नथें लावार्हे, स्वणजे समाननेचा

विभव होतो.

नेत्यां अमवादी पदार्थों के विनाचे पिंड के गुरुत्वाकर्षण पावना
त असे जाणावे, कारण त्यांची परमाणूंचा दावीं खबळ स्वेदा के
पकत्व, नेणें करून ते परमाणु एकमेकास जोडीत नाहीत, परंतु
प्रवायांचा व्यापार अमा नाही, त्यांचे प्रत्येक परमाणु पृथक् पृथक्
च पिंड सद्दश, ते स्वानं व्याने गुरुत्वाकर्षण पावतात, असी या
प्रवायांची अवस्था आहे; म्हणून यांजपासून अमवायां इत
का वनिबंध घडत नाही, जो परमाणूंचा पृथक् भावांमं वनिबंध
घडतो तो अमायासांमं दूर होतो.

६० — जिनकें जल नितकाचे अमवाही, असे दोन माहिण्या भा
गाचे पदार्थ कशावर घडते असता, अमवायां पासून जिनका
धक्का बसतो, जिनका जला पासून वदापि बसत नाही.

६१ — होय प्रवायांचे परमाणूंचा व्यापार स्वानं व्याने घडतो, अ
तएव ते परस्पर संस चहूंकडेस जोडीत असतात, हा सोद के
वस अर्थः प्रदेशाकडेच घडतो असे नाही, दुर्ध्व आणि मभो
वताही घडतो, हा सोद चहूंकडेस एक माहिण्या असतो म्ह
णून प्रवायांचे अंगीचे प्रत्येक परमाणु स्थिरपणें गडताना
प्रवायास कशाचा धक्का बसला, स्वगज्या ना सोद वेचम
जावता, आणि पुनः पूर्वस्थितीवर येई तो पर्यंत प्रवाही वि
अखंड होत नाही.

प्र० — प्रवाहों का अधःप्रवण होना स्वाभाविक होय। हा गुरुत्वाकर्षण कलावेच कार्य होय, एका प्रवाही कणा का दुसऱ्यावर भार पडतो, तेणें करून तो खाली होना जातो, हे नीरव आदिः परंतु कडेकडला होना आणि विशेष करून दुर्ध्व होना हे काय आदिः हे मला कळत नाही.

प्र० — जर प्रवाहों ने अंगी कडेकडला होना मना, तर जेवाटिकें करून भरलेल्या पात्राचे कडेस भोंक पाडिलें असली त्या नून ने न नियते. पात्रून भरलेल्या पात्रास भोंक पाडिलें तर भीष्म त्या नून नियत नाही. कारण निचा कणा ने सायी कडेकडले होना का अभावच असतो.

प्र० — जलभरित पात्राचा कडेचे भोंका जवळील पाण्यावर बरी उ पाण्याचा भार असतो. त्या नून ने वाहर पडतें.

प्र० — जर प्रवाहों ने कणाची एकसारखी स्तंभरूप मांडणी असली, तर त्यांचे अंगी कडेकडला होना असणार नाही, ही आत्मनिपदा कारण एक परमाणु दुसऱ्यावर लंबरूप असला तर तो ग्यालचा म ग्याली माच दाखील; परंतु निरंतर असे पडत असतें किं. दोन कणा बगल जो एक कण तो त्या मध्यें शिगाका स पक्षात असतो. असे जे हो पडतें, तेव्हा त्या ग्यालचा कणा



स कड़े कड़वा लोट प्राप्त हो तो.

ही आकृति पता.

हृ० — लोकडावा तु कडपास पावर मारती
असतां, ती त्याचे कडेचे भाग जसे काटे
करिते, तसेच तो परमाणु करीत असेल.



शु० — होय तसेच, तत्मान् जलादिकांवा अधः प्रवण लोट किंवा
त्याचे वरिल अंशांवा भार, यांज पासून त्याचे अंशी कड़े कडला
लोट उत्पन्न होतो: अनपेक्ष जलपाभावे कडेस जितके त्याची भों
क केले, तितका त्यातून जें शणी बाहेर निघते, त्याचा वेग विशेष
ही आकृति

एके जलपाभावी

आहे, यास त्या

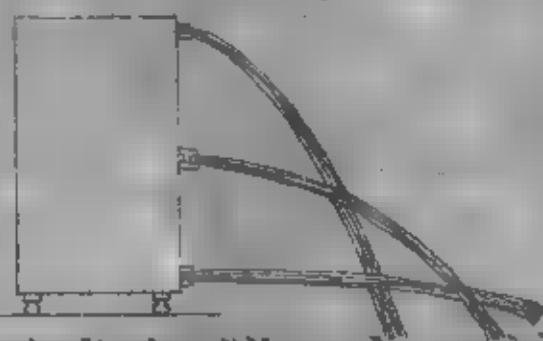
ल पासून वर प

र्वत तीन भोंके

आहेत, आतां

ही मी उपदिशों,

खणजे पासून



पाणी किंवा किती वेगाने बाहेर उडते हे तुला कळेल. कापरे गोवा
वा तुला हे कळते कि नाही.

गो० — होय महासाज कळते. वाण्याची पट्टी धार जे धून निघते
ते.

तें स्थान मस्तकाजवळ, लघून त्याजवर पाण्याचा दाब थोडा फक्त
रिती ती धार मंद वेगानें उडने; दुसरी धार जेथून निघते त्या पाण्या
वर दाब विशेष, लघून ती काहीं विशेष वेगानें उडने, आणि स्वा-
लील धार जेथून निघते, तें पाणी तळाजवळ, तेथों त्याजवर मोठ-
शः अवघ्या पाण्याचा दाब पडतो, त्या मुळें ती धार अतिमजबूत वे-
गानें बाहेर उडते.

गु० — बहुन बरें: आणखी नूअसें कहा, कीं कडेचा लोट उल्ला-
व्यावयास जा पेशों अधःप्रवण लोट कारण, त्या पेशों जलपा-
जाचे विस्तारानें भेदा मुळे त्या धारेचा वेग अधिक उणा होत ना-
हीं, त्या जलपाचाही जशी जशी उंची तसा तसा त्या धारेस वेग
असतो; कोनर प्रत्येक जलकणाचा व्यापार स्वतः व्यापे होत ना-
सतो, तेथें केवळ त्या धारेचा भोंका जवळचा जलकणाचा स्पर्श
असेल, तो त्या धारेचा पाण्यावर भार घालून त्यास बाहेर उडवील.

कृ० — तेथों जलपाचा ने रुंदी मुळें तोटीत त्या धारेचा वेग अधिक
होत नाहीं. बरें पण जें जलपाचे घनरूप असतें, त्यात अधःप्रवण
लोट जिनका विशेष जिनका कडेकडला लोट नसावा.

गु० — जिनका नाहींच घनरूप जलपाजंत कडेकडील लोटा पेशों अधः-
प्रवण लोट दुप्पट अधिक असतो; कारण त्या जाग्यानें तळाचा
प्रत्येक जलकणास सर्व वरील जलकण दाकिलान, परंतु त्याचे

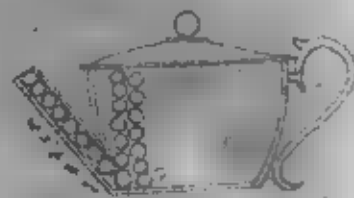
एके कहीन कणावर नवापासून मस्त कापर्यंत उत्तरोत्तर उणा दा
व असतो, आणि मस्त की अगरी दाव असतो.

गो० — वरें आनी प्रवासांचा दुर्ध्व प्रवण लोट हा कोटून उत्पन्न होतो?
हा लोट सुरुवात कर्षक व्यापासणीं प्रत्यक्ष विरुद्ध, यावरून याचे
उत्पत्तिकारण केवळ दुर्ध्व दिशने.

गु० — जरायांचे अंगी अभःप्रवण लोट, त्या जरायूनेच दुर्ध्व प्रवण
लोटाची उत्पत्ति, कशी स्पष्ट होऊ शकते? आगीमध्ये पाणी ओतले
असता, ते लोटीत जाऊन आगीतल्या वाण्याची आणि आपली
उंची विपरीत समजना होई, इनकेच उंच चढते; त्या जारीम
धोल कागदाचे वरील कण नवीन कणास दाखितात, जर या क
णास ज्याचीं मार्ग मिळता, तर हे त्यां वरील कणांचा दाव पावून
रहाली जाते, परंतु यां स त्यांची उत्तरवत नाही, स्पष्टून हे आप
ले मदीचा गेंव घालून त्या लोटीत चढतात.

या पुढील आकृति प्रमाणे ही जारी जलकणांचे लोटांची क
रून भरली आहे असे कळते.

आनी इंचातलीं १ या अंकाचे
अंकित जो जलकण त्यास
१ आणि २ या अंकांनी अंकित
तजे दाव जलकण त्यांनी दो
हीं कडून दाखिलें तेन्ना या



राधाने तो जलकण तोटीत ओटला, नेथून याजवर जमाजमा राब पडत-बालला, त्यानभागे हा दुसऱ्याकामून निस-आपबेन, निस-या कामून अवध्यापर्यंत याप्रकारे स्थाने सोडून तोटीत चढत-बालला, मग याची आणि 'भारीत'च्या पाण्याची समानता होतोच हाजेराल तेथेच राहिला.

कृ० — जर या दुर्ध्वप्रवण लोटेकरून तोटीत पाणीच दने, तर प्रवासी जें समलोळन नाहींसें होईल जातें.

गो० — खरे, पण असें वहा कीं भारीत मंद, आणि सोडा पडली तेथों तिजमधील मोठ्या जनसंख्याचा भारनें तोटीत-मावणार जो अत्यंत-लोश, तो बर होतो आणि तेथेच राहतो, बरे 'भारीत' आणि तिची तोटी समान परिमाणाची असली, तथापि त्यां जंमथें जन्माच्या पूर्वपनच व्यापार घडेन काय?

गु० — होय घडेन यांन संशय काय नुलाजरवाहिजे तर तो प्रयोग विपरिन प्रकारें कर, म्हणजे 'भारीत' पाणीं ओलाघाबें ते तोटीत ओन, तर तोटीतल्या पाण्याशीं समानता पावे इतकें 'भारीत' पाणीं उंच चढेल; कारण तोटीतला जो अन्य-लोश त्याचा राबानें भारीतले पाणीं बर होईल तेथेच राहील, प्रवासी वाभाने विस्तार म् हत्तरवर काही प्रमाण नाहीं कळनें, त्याची अशी अशी उंची असनें, तसें तसेंच प्रवासाचा दुर्ध्वप्रवण लोटास किंवा कडे करील-जे

रास

रास बढ असनें .

‘सारी पारदर्शक नब्बे , तिजमध्ये जलाचें समतोलन होना दृष्टीस पडत नाही , या करितां हें काच पात्र अत्यच्छिद्र नब्बीचा योगें करून भरिणों पहा .

गो० — अरे कृष्णा महासज नब्बीमध्ये पाणी ओतितान , तेणें करून तें काच पात्रांत पहा कसें भरतें नब्बीच्या पाण्याशीं आणि आपल्याशीं समतोलन जावें स्पष्टूनच तें चढतें आहें .



महासज आतां या काच पात्रांत पाणी मला ओतूं यावें स्पष्टजे ही नब्बी भरून जाईल .

गु० — यागतीनें नब्बी कदापि भरणार नाही तूं जर प्रयोग करीत असलास तर करून पहा . स्पष्टजे ती नब्बी कां भरत नाही हे तुला कळूं येईल .

गो० — नब्बीतील अत्यंत कोश काच पात्रांतील अवस्था जलमय मुखायाम चढतून धरितो , आणि नब्बी भरावयास जें अत्यंत लवंगणार , त्यास काच पात्रांतील अवस्था जलाचारायानें वरतें चढवत नाही हें एक अद्भुत होय वरें मी याचा पूर्ण वि

चार कर्म पादों - हीनबी को भरत नाहीं हैं मन्त्र आतां कबलें;
 त्या काच पात्रांतल्या आणि नवीं तल्या पाण्याशीं समानता माली,
 ह्मणजे मग काच पात्रांतील पाण्याने नवींतील पाण्यास अधिक
 वरतें काढत नाहीं, आणखी नवी ही काच पात्रावेषां काखेंच
 पडली, तस्यच काच पात्रामध्ये पाणी ओतल्याने नवी कदापि
 भरणार नाहीं.

गु० — आणखी नें काचपात्र भरून गेलें असतांही, त्यांत पाणी ओ
 तीत चालिलें न र नें आवले समानते वेषां नवीमध्ये अधिक च
 दणार नाहीं, वाहेर वाहून आईल.

आतां मी तुला स पदार्थांचे विशिष्टगुरुत्वाचा अर्थ सांग
 तों.

गो० — आस्वास अद्यापि अज्ञान असें एकादें आणखी एक
 गुरुत्व आहे :

गु० — नाहीं. आकारप्रमाणानें तुल्यजें इच्यां तर त्याने भाराशीं
 मिळवून पाहिलाजो पदार्थाचा भार, त्यास विशिष्टगुरुत्व म्ह
 णावें. थोडे हे पदार्थ गुरु, आणि कापूस, पीस, हे हलके,
 असें बोलिलें असतां, त्या पदार्थांस परस्परताडून पाहिलें अ
 से होतें. एणें करून सृष्टीतील पदार्थांचा वावराः सिमें आदिक
 रुत भारी आणि कापूस हलके पदार्थ असें सिद्ध होतें. बरे

तां ३३



लोकूड, ईट, घोंस तूँ हलकें स्पर्णशील कीं भारी स्पर्णशील ?

गो० — किसिएक जानीचीं लोकूडें भारी असतान, मिसव, खैर, इत्यादि, आणि किसिएक जानीचीं हलकीं असतान, देवदार, शेंगवा, इत्यादिक.

हु० — माझा मतें लोकूड शायशः भारी पदार्थ होय, देवदार, पांशास, घोंस हलकें स्पर्णशील तर घोंची विशेष भारीचा लोकूडाशीं बरोबरी करावी, तेव्हां मात्र हलकेंसे दिसतात. आतां इटेंची भारी पदार्थीत किंवा हलकें पदार्थीत गणना होईल, हे माझा मतें सडकण सांगवत नाही. दगड व धातु इत्यादिकोपेशीं जर ईट हलकी नमती, तर मला वाटतें तिला भारी पदार्थीतच मोजावें. हलक्या आणि भारी पदार्थीतेंच आपल्यास नियतज्ञान नाहीसे दिसते. ना पदार्थांचे योगानें इतर सर्व पदार्थांचा भार कळू पडे, असा एक नियामक पदार्थ असता तर बरें होतें.

मु० — अशा नियामक पदार्थांचे फार प्रयोजन लागत असे, याकरितां एक पदार्थ नेवून ठेविला आहे, यें पदार्थांचे भागचा उत्तम प्रकारें नियम करी असा तुम्हा कोणता पदार्थ वाटतो.

गो० — याकार्यार्थं तर असा पदार्थ असावा कीं जो सर्वोत्तम कळे आणि सर्वज्ञांत मिळे असें जिसे किंवा लोखंड.

मु० — अग्नि सर्व धातूंस विस्तृत करितो आणि शीत संकोचन करितें

रितें, असें कीं एक जर घन इन्ना इतका शिवाचा मुकडा असला, तो त्याचे विशिष्ट गुरुत्व शीत काळीचे पादादे पेशां उष्ण काळीचे दोन हरीं उणे होवें; कारण शीतकाळी त्याचे अंगां विशेष दार्ढ्य येवें.

शु० — पण बहाराज एवढा पदार्थाचा जितका भाग जितकाच दुसऱ्या विजातीय पदार्थाचा भाग, असे दोन मिश्रवून पाहिलें असतां, ते गवें समानच उतरतील, असा शेरभर शिवा इतका शेरभर कासम उतरत असतो.

शु० — सम गुरुत्वाचे नाभा पदार्थ घेवून त्यांचे भागाचें तमीकरण करीत असेल, तो मूर्ख असाच. पदार्थाचा भागाचें तमीकरण करत अस सम गुरुत्वाचे पदार्थ घेवून घेव. समबद्धत्वाचे घ्यावे, सणजे नसा, लोका, इत्यादि उमानाने सम असतील ते नाहींत, दिपरी, अधो इत्यादि मानानें सम असतील ते.

शु० — खरें लक्षण तो, जेथें परिक्षण मानावयाचें तेथें उमान मानून त्या आपल्या बायीं भ्रम उत्पन्न करून घेतला. सर्वोद्भूत मोठा पदार्थ कोणता असा निश्चय करायचा तो समबद्ध पदार्थ घेवून, त्यास परस्पर मिश्रवून पहाणावा असा मूर्ख, तसाच पदार्थ सर्वोद्भूत भागी कोणता असें जाणावा तो कोणी सम गुरुत्व पदार्थ घेवून तो नितो तो मूर्ख होय.

शु० — बाब करितां पदार्थाचा विशिष्ट गुरुत्वाची गणना करवया

सम महत्त्व पदार्थों पर परस्पर मिलबूझ पड़ावे, मग त्यांच्या जे भा भा
अने त्या ममाणे पावे विशिष्टगुणत्व आपल्यास कळे घेईल. विशि
ष्टगुणत्वाचा नियम करावयास अहीने कटलेले पाणी सोजिले आहे.

— अशाच योगार्थ मवात्यास मिळवून घेजावे लागते वायव्यतन
मवायमत्कारवाटतो, अहो पाणी तोलावयाचे त्यावेक्षा ते भांड्यांत आ
सले पाहिजे, तेच विशिष्टगुणत्व येजिता त्या पावाचा भार उणा करीत आनेल.

— असवाही पदार्थाचे विशिष्टगुणत्व किती, असे जाणा या करि
ता त्या पदार्थास एका पाखंड्यांत घालून त्या इतके पाणी घुलत्या
खंड्यांत घालावे लागत नाही. इतकेच की, जे पदार्थाचे विशिष्टगुणत्व
पहावयाचे त्यास पाण्यांत तोलावे लागते, वरं जर सोऱ्याचा तुकडा
पाण्यांत तोलावयास घातला तर तो तुकडा आपल्या महत्या इतके
पाणी एकीकडे करणार नाही काय ?

— कां नाही जेथे एक पदार्थ आहे तेथे त्या काळी दुसरा पदार्थ स
हंशकन नाही, नसमात् त्या तुकड्या इतके जे का पाणी एकीकडे
मसरेल तेथेच त्यास आन आगा होईल.

— सोय घनइत्या इतक्या सवर्ण खंड्यास घन इंच जल एकीका
डेस आले पाहिजे, पदार्थाचे जसे महत्त्व असने, तसेच पाणी एकी
कडेस सरने कळते. त्या पदार्थाचे भागवर कांही प्रमाण नाही,
घन इंच हस्तिदनाचा तुकडा किंवा एकादा पाण्यांत बुडणार प
दार्थ

દાર્થ, યોગપેક્ષે યનદંત સ્વર્ણચંડ અધિક પ્રદેશ વ્યાપકાર
હીં, આણિ અધિક જ્ઞાનમ હીં પૂર્ણ કહેસ સારપાર નાહીં.

દુસરે એક નવલ એકિલેમ, સ્વર્ણાદિકોમ જ્ઞાન નોતિલે
અસતો ત્યાંના ભાર વાદેરના ભાગ પેક્ષે ઉપા દોનો.

૬૦ — અસા ઉપા વ્યાવસાય કોણને કારણ ?

જુ — યામ કારણ અસે આદેકોં, જલકળાના અંગીં જો દુર્ધ્વ પ્ર
ણ લોટ, તેળે કરૂન જ્ઞાન ઘાતલે ત્યા પદાર્થ કોં હીં સા સંભાલ
નાતો, આણિ અસા સંભાલ નેલા આતો, સ્વપૂન ત્યાંના ભાર ઉપા
હોતો, જર પાણ્યાંન ઘાતલે ત્યા પદાર્થનાં ભાર ત્યા પાણ્યાંન
કા અસલા, તર ત્યા પદાર્થાં સ પાણીં સર્વેસે સંભાલૂન વરતે
રીલ, જસે અવગા હીં પદાર્થાંને પાણ્યાંસ પૂર્ણ કહે કારણ
પૂર્ણ, સ્વાલીલ પાણીં વરીલ પાણ્યાંસ સંભાલિને, તમે પાણ્યાં
સાં પદાર્થ ભારી અસન્યાસ પાણ્યાંના ત્યા સ પૂર્ણ આધાર મિલ
નાહીં, તથાપિ તો આંત જાણું લાગલા અસતો, ત્યાસ ત્યાજના
મતિ સંધ પડતો.

જો — ભારી પદાર્થાંમ પાણ્યાંન ચાલાવે, તે કોં ત્યાંના અધોગમ
મ જો જલમતિ સંધ પડતો તો સર્વેસે સારિયાંન અસા ના.

જુ — સારિયાંન અસતો, જ્ઞાન પદાર્થ ચાલાવા ત્યા સ જો જલ
પાસૂન મતિ સંધ હોતો, તો પદાર્થાંને મહત્તાનુરૂપ હોય ત્યાં

भारतुरूप होत नाही. स्पष्टून सर्वसममद्वय पदार्थास सारस
 वप्रतिबंध पडतो. आणि अतएव त्यास पाण्यात घातले असे
 तो त्याचा एकसारखाच भार उणा होतो. बरें हा किती उणा
 होत असेल, याची तुला अटकळ काढवेल?

— मला भाटनें त्या पदार्थेकरून पाणी एकी कडे सांठे त्याचा
 जिनका भार तिनकाच उणा व्हावा, कारण पदार्थ आत घात
 ण्यापूर्वी एकी कडे सांठेला जेव्हां त्याचील जेव्हेकरून सां
 ठलेला होता त्या जेव्हां शीचे भार इतका आत गेले त्या पदार्थ
 चा भार संभाळलेला आवा.

— तुमं उत्तर केवळ उपपन्न होय, तोला मयास पाण्यात घात
 लेला पदार्थ जो जसास एकी कडे करितो, त्याचा जिनका भार
 तिनकाच त्या पदार्थाचा भार उणा होतो, नस्यंत एकी कडे आले
 नें जल काढून जो पारड्यास पाण्यात घातलेला पदार्थ टांगिते
 ला असतो, त्या पारड्यात घातलेतर दोन्ही पारड्या समतोल
 होतील.

आणि ऐकिलेंस, पदार्थाचे विशिष्ट गुरुत्वाचा निश्चय
 करवयास पदार्थास पाण्यात तोलायें लागनें, स्पष्टून त्यास
 पारड्या मगट पाण्यात घालूनये, पारड्याचे रवाले अंगास
 आकडा बसवून त्या मगट पदार्थ लटकवावा, किंवा पारड्यास

काइन टाकून दोरी का एक ओर वसना तो पदार्थों को काटे, धरे ऊपर
घन ईंधन सवर्ण खंड ११, और भाग
उत्तर में, आणि त्यास पाण्याचा भाग
कून तो लिनी एक ओर उणी सातें.
ते त्या त्याने विशिष्ट गुरुत्व विती
असावे ?

मु० — घन ईंधन सवर्ण खंडें करून जें
पाणी एकीकडे सातें, ते पाण्याचा
एक ओर भाग उत्तर में, आणि त्या सवर्ण खंड ११, और भाग
तत्पश्चात् जलापेक्षा सवर्ण ११ पट भाग असावे.

मु० — पदार्थाने भार परस्पर मिळवून दगावने ते अशाचें भ्रम
क कोष्टक पाहिले होतें, आणि पाण्याचा भागपेक्षा सवर्ण खंड
भाग ११, सहस्रगुण विशेष असें मला भासतें.

मु० — त्या कोष्टकाचा ज्ञाप त्या भवत्याच गतीने गनवून ते मला
स, त्यामध्ये एक घन ईंधन भर पाण्याचा भार एक सहस्रगुणने
ला होता, कोणो एक पदार्थाना भार इतर पदार्थाना भागगी मि
ळवून पाहिला आहे, तोवर त्याने भाराना काही विषय सांगत
सतो. साकारितो जलास विशिष्ट गुरुत्व नियामक मानून त्याचा
भार आपणास ज्ञात इतका कलावा; मग इतर केंद्र की याचा

योगाने

(१००)

योगने आपदा र्थांश्च निर्धार होईल, त्याचा भार या निषामका
ने भाराबुरूप में जित आया .

गो० — तेव्हा आपल्यास पाहिजे नर पाण्याचे अंगी एकपट भार
मानावा, म्हणजे स्वर्णाचा १२ पट भार उतरेल; किंवा पाण्या
चा एकसहस्र मानावा म्हणजे स्वर्णाचा १२००० उतरेल. को
थोके पदार्थास सम महत्व जलाशीं तोलिलें असतां, त्या प
दार्थाचा जलापेक्षां जो भारीपणा उतरतो तेंच विशिष्ट गुरु
त्व असावे .

गु० — विशिष्ट गुरुत्वाचा अर्थ इतकाच कीं पाण्याचे भाराशीं
मेजलेला पदार्थाचा भार तु मेतक्षणाप्रमाणें नाहीं, कारण
किंवा एक पदार्थाचें विशिष्ट गुरुत्व जलाचे विशिष्ट गुरुत्वापे
क्षां उणें असतें .

गो० — तेव्हां अशा पदार्थांचे विशिष्ट गुरुत्वाचा निर्धार आपण क
मा करणार . स्वर्णाचे विशिष्ट गुरुत्वाचा निर्धार जारीतीनें के
ला तसा नर करितां येणार नाहीं; कारण जलापेक्षां हलका
पदार्थ जलांत घालला असतां जलावर तरना रहातो, जला
स काहीं एकी कडेस रुगता नाहीं .

गु० — पदार्थ जर अगदींच हलका असता . नर त्या कडून एकही
जलबिंदु इकडे निकडे न दोता, परंतु आपदा र्थाविषयीं आ
पले

पले बोलणे होत आहे, त्यास पाहिले तरी भार असतो; मग तो अनि अल्प का होईना, या करितां असे पदार्थ जितका पावले असतां, कांहींसें जल एकी कडे स करनीस. आतां जर पदार्थ जलापेक्षां हलका असला, तर त्याचा आणि पाण्याचा मूल्य सम होई इतका आंन बुडणार नाही, आणि इतका बुडणार नाही म्हणून आपल्या महत्वा इतकें पाणी ही एकी कडे स करणार नाही, आपला जितका भार असेल इतकेंच एकी कडे स करील. त्या पाहिलें आहे स की नाही, ताहू पाण्यामध्ये प्रथमतः कांहींसें गेलें असतें, मग त्यामध्ये अस जसा भार पडत जातो, तस तसें तें अधिक आंन जात असतें, तससा तें आपल्या भाराबुरूप पाण्यास नित्य वाः एकी कडे करीत असतें.

जो० — परंतु आपण मुक्तेंच बोलितां, कीं पदार्थ कसाही भारी असो. त्याजवर कांहीं प्रमाण नाही, त्यानें असें महत्त्व असेल तदनुसार पाण्यास एकी कडे करितो.

सु० — जे सर्व पदार्थ जलापेक्षां भारी, त्यांची ती गोष्ट होय; आतां जे जलापेक्षां हलके आणि आपल्या महत्वाबुरूप जलास एकी कडे स करीत नाहीत, असे पदार्थ जितकें जल एकी कडे स करितात, त्यावरून तरी त्यांचे विशिष्ट गुरुत्वाचा कोडे विधीर होत आहे.

जन्म पक्षों द्वारा क्या पदार्थों के विशिष्ट गुरुत्वांचा निश्चय करके साते, तब त्यास जांचे निशिष्ट गुरुत्वांचा नियम साते ता आदे असाचो हाटिपरीय वसवाच, आगि त्या कदांचे पदार्थ जलांत पावता, असे कल्याने त्या द्वाकें पदार्थांचे विशिष्ट गुरुत्वांचा सहजान निर्धार होतो.

प्र० — वरंपण जांचे विशिष्ट गुरुत्व पाण्याचेंच इतकें, असे पदार्थ नाहींत काय ?

मु० — कां नाहींत अशा पदार्थांचा पाण्यामध्ये कोठेही देखिले, तथापि स्थिर रहातात. हा लोकांचाचो त्रुटि यास लोखंड वसून पाण्या इतका भारी केला आदे. यास या कांचेचो जलपास मध्ये कोणीही कडेस घातले, तेथे हा स्थिरच राहिल.

प्र० — प्रथमतः मी यास जलपासने लव्ही सोडिलो, पंधून तर हा कदापि बर येणार नाहीं. कारण हा पाण्या पक्षे दलका नाहीं. आतां मी यास जलपासचे मध्यभागी सोडिलो, पंधून हा तळीं हो जात नाहीं, अथवा परतीं चढत नाहीं, कोतर हा जन्मपक्षा भारी नाहीं, आणि दलका दी नाहीं. आतां मी यास जलावर ठेविलो, पंधून तर हा काही काळाचीं जातो, पंधून त्याची जाण्याचें महाराज काय कारण असावें.

मु० — हा जन्मपक्षा दलका नाहीं, कारण हा पाजवर नरावाचो नाहीं

ના હોઈ, જેમાં આશિ સ્પર્શવાના ભાગ ના હોઈ, મગ વાળે ત્યાંના સ્વાતી
 કો ઓળે; તસ્માન યાના મસ્તક જલાથરાદર દોઈં ઇતકાચ હા
 સ્વાતી મેલા આદે, આણિ મેળે કરુન યા જવર કિચિત્ પાળી
 આલે. આદે, જર થોડકે જલ વિંદુ જલ પાનાંત ઓતિલે ઇત
 દુઃખી ત્યાંને અંગી વેગ રતાબ દોડુન ત્યાંને ચાલક સ્વાતી વૃ
 હિ દોઈં તર તે વરીલ ન વાળ્યાત મિલ્લ જાતાત, સ્વાતી કાલી
 શિશ્ય પાળે ના હોત.

મો. — આપણ સંગિત ત્યાંના કારણ મુલે પાળ્યાને મરહેલા પોદોરા
 વિદિગીતન કાદિતાના, પાળ્યાના શહેર પદતીં ન ભાગી કોળેડું
 લાગતો, યાને ત-કારણ કહે આલે, પાળ્યાતન પોદોરા કાદના
 ના પોદોર્યાતીલ આણિ વિદિગીતીલ પાળ્યાને વિશિષ્ટ ગુરુત
 સમાત, સ્થૂન સ્વાતીલ પાળ્યાના ધુર્ધ પ્રવણ નોટાને તો પોદો
 રા સર્વે સંભાલેલા અસતો, આણિ અસા સંભાલેલા અ
 સતો, ચાકરિતો ત્યામ ઓંદાયામ અત્ય ઓંદાસ લાગનાત; પ
 રંતુ તો પાળ્યાના શહેર પદતીં ન, ત્યાસ ધુર્ધ પ્રવણ નોટાના અ
 પાર પ્રાપ્ત દોત નાહી, ચાસ્ત વંત-કાલીં ન ભાગ પેડું લાગતો.

કૃ. — જેમાં મવા ત્યાંને વિશિષ્ટ ગુરુત્યાના આપણ કસા વિધાર કરિ
 તો.

મુ. — જાના યોગાને જગાદિકાને ભાગવી ગણના હોને અને એ

ननु गणक स्वप्न यंत्र आहे . न द्वारा प्रवासांने विशिष्ट गुरुत्वाचा
निर्धार होतो . हे यंत्र कसे असते कळेलें एक पातळ कांचेचा अ
गोळा असतो . आणि त्यास समाजांतरांने करवें पाडलेली असी
एक बाजूची बगबिली असते याचे बास प्रवासांत घातले असता,
हे जेव्हां रखावी जाते , तसें तसें

त्या प्रवासाचे विशिष्ट गुरुत्व
जाणावें आणि त्या याचे रखा
वी किंविद पाह्याने भरलेला
असा एक लहान गोळा बगबि
ला असतो , यें कळून इनकें
च होतें कि हे यंत्र स्वगतो न हो
तुन जा प्रवासांत घाला याचें , त्यांत नीट उभें राहतें .



आतां माझा उदाहरणार्थ वेळ झाला ; स्वप्न आनवें इन
केंच भाषणः प्रवासाविषयीं असून पुष्कळ बोलणें जाणवें
आहे . या करितां आपल्या दुसऱ्या वेडकीस हाच विषय काढूं

इति एकादशः सर्गः

અથ દ્વાદશ સંવાદ .

સરે, કારંજી, इत्यादि को विषयी .

આ સંવાદોન ચાકેજેંં ધુર્વગમન, મેષોત્પત્તિ, પર્જન્મોત્પત્તિ, પર્જન્મ ગૃધ્રાદિક - સરે, નયા, સરેવરે, આણિ કારંજી યોગી ઉત્પત્તિ યોગ સર્વ વિષયોજેંં કથન કેલેં આદે.

ગો. — મહારાજ માતાં અસી રૂઝા આદે કિં આપણાં જન્મનું એક મવાહી સંબંધી વિષય વિના સવા, આ વિષયનાની જે બાં જોઈએ વિચાર કરિતો, તે બાં માં એ અંતઃ કરણાંન અમલ ઉત્પન્ન થોતો. વરેં પૃથ્વી વરેં દુનકા મોઠા પાડુલ પડુન રૂઝા અંગીં જિરતો ન આતો, તેજેંં કરુન રૂઝા અમલાદિલાના નાશ આવા તરેં જોત નાહીં, યાજેંં કારણ કાપ ? સૂર્ય આણિ વાયુ પૃથ્વીના વાયો યાસ શુષ્ક કરિતાત રહે, પરંતુ જેથેંં અતોનાત દુગંધા સંબંધ અસેં જે તિજેંં અંતર્ભાગ, ત્યાં જવર તર યોના કાહીં આવાર થુડુન નાહીં.

ગુ. — પૃથ્વીજેંં અંગીં સર્વજેંં પાણી જિરતેં, તેજ નિજમ પુન કાહીં કાઢાજેંં વરતેં યેતેં, હેંતુના ઘડુક નાહીં કાપ ? અસેંજેંં વર આતેં

आले जलवानंतर समुद्र, नदी, सर, मेघ, पावस, आणि को
रे कोरे गारा, बर्फ, धिजलेले जल. ही सर्व कमें करून दोन अ
सतात. या पर्वत-श्रृंग पूर्वीक नावा अवस्था कमकथा मान
ही मान, अन्नाविचार करायला जर मनावर घेतलेस, तर
पृथ्वी उत्पन्न झाल्यापासून जो निम्वर पावस पडला आहे,
तेणे करून आजपर्यंत विकून कोंगेली नाही. हे आपण आप
समजतील; आणि, इन्हा उत्पत्ति समयी जे इतक्ये जल
होने, पाऊपेक्षा आता इतकीही एक धेंब अधिक नाही,
असे ही बुला पक्षेपणीं मान होईल.

मध्यम. मध्यकसे उत्पन्न झाले याचा आधुन विचार करू
पृथ्वीचे बायांम ते बायांचे पाहिल्या विरणा हीं करून गपने.
ते समयी त्या उत्पत्ति जलकण पृथ्वी पासून वेगळे करून बायुष
क्षी हलके केले. याकरी ही अशीच अवस्था प्राप्त होते होतले.
बरे अशी अवस्था जलकणोंस प्राप्त झाली असतां त्यांचा प
रिणाम काय :

श्री. - ते बायुषेक्षा हलके झाले, म्हणजे त्या भाविक वरतेच
होतले. आणि या वरून मला आपल्या मागील मला होतिल
बोलाव्याचें स्मरण झाले, जे सुधाचे नावाची उष्णता जन्म
णाचे अशी वाकण्या भाषिते आणि तेणे करून ती भाक

नाती

वातावरण चढ़ने, मगने धें ती मेघरूपानें परिणाम पावने. ओ
लें वस्त्र उन्हांत लीकर वाळतें, परंतु त्या तपासून पाण्याची
वाफ उरती दृष्टीस पडत नाही.

गु० — मीठ पाण्यांत विरून त्यांत मिळालें असतां तें जसें दृ
ष्टीस पडत नाही, त्या प्रमाणें वाफा वायूंत असतां ही दिसू येत
नाहीं. जसांचे दोहों अवस्थांचा आपण शोध केला; आणि
पात्रिलें कीं, जसांची वाफ होते आणि वाफेचें मेघ होताने.

हृ० — अहोपण जर ही वाफ वायुपेशां हलकी, तर बरती बर
ती चढत को जात नाही, ही एकच हीतुन मेघरूप को होतें ?

गु० — पृथ्वी पासून वातावरण जसें जसें उंच, तसें तमें त्याचें
दाढ्ये उणें, वा कठिनां समुद्र, नद्या, सरोवरां, आणि वायु
मीवरील जल, यांज पासून सूर्य पोगानें उत्पन्न झालेली
वाफ वर चढत जाते. आणि उचें जिनकें विशिष्ट गुरुत्व मि
तकेंच जा वायूचें अशा ठिकाणी आनी, स्पर्णजे तेथें स्थि
र राहने. मग आणखी नव्या नव्या वाफा बारबार वर चढ
तात तेंणें करून ती वाफ हळूहळू हळू होतुन तिचें मोठे मो
ठे होण होतात, जांस आपण मेघ स्पर्णतो. हे मेघ वायूचे
संभाळले न जात इनके भागी सारें, स्पर्णजे पृथ्वीवर पडने
न्य रूपानें पडतात.

(१११)

गो० — पर्जन्यवृष्टि दास मेघ पृथ्वीवर पड़ती है रखें, परंतु आप
 त्या मता वरून मासा समजुतीनें असें सिद्ध होतें, कीं जादि
 काणी मेघ स्थिर असतात तेथील वायु-वाते त्यां मेघांस सं-
 भाळवेना इतके ते मेघ भारीं साले, स्मरणजे त्याहीं रवालीं
 उतरत आवें, मग यांचा आणि वायूचा भार समान अशा
 वायू पदातीं पोहचले स्मरणजे त्याणीं ते धेंच रहावें, भूमीव-
 र पडून ये, कीं स्मणालतर मेघ बाफेंचे होत, तस्यानू ते भूसन्नि-
 हित वायुपेशां कदापि भारीं असा पावेंना हीं त, जर असते
 तर बाफ भूमीवरती चढतच नसती.

गु० — मेघ कोणत्यारीतीनें उतरतात याचा जर त्वां विचार केला, त-
 र तुम्हा दूषणाचें आपें आप विराकरण होईल. अरे कळलें मेघा-
 चा वर्षाव होत असतो त्याचें अंगींचे किती एकजलकणपरस्परां
 हीं करून आकर्षले जात इतके जवळ येतात, आणि एकत्र हो-
 उन बिंदुरूप होतात, यारीतीने बाफेस पर्जन्या वस्था प्राप्त साली.
 स्मरणजे निचा अंगीं वातावरणाचा सर्व भागापेशां विशेष जडप-
 णा येतो, आणि विशेष जडपणा, अतएव ती भूमीवर पडते.

गो० — अहः हः किती होतें चमत्कारीक स्वरूप.

गु० — सिद्धपदार्थांचा एकाग्रचित्तानें विचार करूं लागलें अस-
 तां, त्यांपदार्थांचे रचने वरून जें प्रभुचें ज्ञान कळूं येतें, त्याच

रून

(१००)

रून मनुष्यानें आश्चर्यच पावार्हे, आणखी तुमचा दृष्टीस
जे वमत्कार पडत आहेत, त्यांचें अवलोकन करूं लागलें अ
सतां त्यां वमत्कारांचा जो उत्पन्नकर्ता मनु, तो धन्य धन्य, त्या
चा आस्वावर मोठा उपकार होय, असें तुमचा ही मनांत हर्षो
झार आल्या पांभून राहणार नाहींत. आतां पहा जर पृथ्वीती
लउदकसूर्ये करून शोषण पावतच नसतें, तर तृण वनस्प
त्यादिकांस पाणी पुष्कळ होतुन तीं नाश पावतीं, जर कदा
चित् अवर्षण पडून, त्यांचें नेमल्या काळीं पर्जन्य द्वारा
पालन शोषण होत नसतें, तर तेणे ही करून तीं मरून जा
तीं. बरें जर मेघ वाक रूपांचें व असतें तर वातां वराचा जो
पद त्यांजपेक्षां भारी तेथवर मावत उतरतें, भूमीवर कदा
पि न पडतें, किंबहुना वाफेचे अंश बिंदूपेक्षां अधिक मोठे
होत इतका जर त्यांजवर आकर्षकत्वाचा व्यापार घडत अ
सता, तर मेघ भुंज वाकार मोठमोठ्या धारांनीं वर्षतें, तेणें क
रून ही वनस्पत्यादिकांचें पालन होवयाचें, तें न होतां त्यांचा
नाशच होतुन जाता.

सारांश जलवाक रूपांचें वरतें चढतें, आणि पर्जन्य,
पर्क, किंवा गारा पांचे रूपे खालीं उतरून परिणामीं जल
च होतें. पर्जन्यादिरूपांचें जल उतरतां काहींसें पृथ्वीवरी

(१११)

ल समुद्रादि जलाशयोंत पडनें, आणि काहीमें भूमीवर पडतें. जें भूमीवर पडतें त्यातील कोहीं राफरूपानें पुनः वरनें चढतें काहींमें औषधि, वनस्पति, प्राशन करितात, आणि काहींमें पृथ्वीचा अंतर्भागीं उतरून तेथें त्याचे स रे झोतात.

सु० — तेव्हां पाडुस आणि सऱ्यांचें पाणी हीं काय दोन्ही एकच होत ?

गु० — दोष सुखीं नर एकच आहेत. आतां सऱ्यांचें पाणीं नाना प्रकारचें मृत्तिकांनून वाहनें, तेणें करून त्यास विजातीय द्रव्यांचा स्पर्श होतो, आणि त्यामध्ये किती एक द्रव्यें विरून जातात. पण मेघोदकास अशी काहीं अवस्था प्राप्त होत नाही, इतका सऱ्याचे पाण्यांत आणि मेघोदकापेक्षां विशेष आहे.

गो० — इतकी ही सऱ्याचा पाण्यांत भेल आहे, तथापि तें मेघोदकापेक्षां मधूर भागते, त्याचे अंगां विशेष स्वच्छता दिसते, आणि मला वाटते तें विशेष निर्मळ असावें.

गु० — छन् तें निर्मळ कोवले, भटीनें शोधले त्या पाण्यास सोडून मेघोदकासारखें दुसरें निर्मळ जल कोरे मिळणार; यास मन्त्रुच स्पर्णशील तर याचे अंगां निर्मळता स्पर्णून हें असें

असं, समस्तरेदकोंन तर नानालवणें आणि अनेकधात्वादिक
क इत्ये पिरताने, ती त्या उदकाची स्वच्छता उगी नकरिता त्या
चे अंगी नाना स्वाद उत्पन्न करितात; आणि पृथ्वीचा अंत
भागतील दगडांचा भूमी आणि वाळू यांमधून हें समस्तरेद
क पासून तें, तें कसून तें अन्यद्रव्य पाचानें फिरने नसतें,
तें पाज पाखून दूर होतून हें जसेचें तसेच स्वच्छ राहनें.

पृथ्वीवर पादुम पडला स्वणजे तिचा अंगीचीं छिद्रे व रें
घें यांतून खातीं खातीं मार्ग काढिन जातात, पासीसीनें किति
क जलविंदू भूमीत उतरून असतां परस्पर मिळाले, स्वणजे
त्यांचा एक लहानसा ओढळ उत्पन्न होतो; हा ओढळ बाह्य
त असतां आपल्या सारिख्या दुसऱ्या ओढळांशीं मिळतो
मेग हें सर्व एकत्र होतून पृथ्वीचा अंतःप्रदेशी वाहन असतां
कीण्या यक्या पदार्थांचे आड येतात; आणि त्यास भेदून
पार पडवतां असें त्यास झालें, स्वणजे तेथेंच राहतात.

गो० — आपण तर मार्गे बोलिला कीं रक्वर्णाचाही छिद्रांतून
जल बाहेर पडनें, रक्वर्णा पेशीं अल्प छिद्र पदार्थ दुसरा
नाहीं, आणि आतां स्वणतां कीं जलाचाचें पार पडवतां हें
काय?

गु० — स्फुरंग नगरीचे प्रयोग दर्शना प्रमाणें जेव्हां जलावर

अति

अतिसेकोच कोबया जोग, पडतो, ते कोच रुवणीचा
 रंभावन जल बाहेर पडते, आतां पृथ्वी मध्याकडे जल जात
 असता त्याजवर गुरुत्वा कर्षक प्रेरणे बांधून दुसरी प्रेरणा
 घडत नाही, आणि या प्रेरणेचा जलावर इतका अत्यभार,
 पडतो की जलाचानें मुरम इत्यादिक मृत्तिकेचा ही पटास भे
 दून बाहेर पडत नाही, मुरमजरी फारसा मदादर्थ नाही त
 थापि याने अंगां विकणाई विरोध, आणि त्यामुळे हा जल विंदू
 य आपल्या मधून पार होतुं देत नाही. अशा जातीचे पदार्थ
 चा जलास प्रतिबंध घडला, सणजे त्याची गति कुंठित होते.
 मग तेथे जल एकत्र सांठून एक जलाशय उत्पन्न होतो. यावि
 षयाची पुढील आकृती बरून बांगली स्पष्टता होईल ही आ
 कृति एश्या पर्वताचा अंकप्रदेश दाखविते. अ हा पूर्वेक जल





मंचय होय अ,अ,अ, यां अत्य ओह कां चा योगानें तो जलसंयय एहिंगत होइत, व पयेंत चटका, स्तणजे त्याचें पाणी त्याखांचे तून एक्या मार्गास लागवें; आणि त्याजवर गुरुत्वाकर्षकत्वाचा व्यापार पडतो, तेणें करून तें पाणी बाह्य असतें, मग डोंगराचे कडेस भूमी कोडून स म्याचे रूपें बाहेर पडतें.

गो० — पदार्थ पृथ्वी मध्याकडे येई असा अधोगतीनें त्याजवर गुरुत्वाकर्षकत्वाचा व्यापार पडतो; आणि एथें तर सरा सरा रेवानुरूप बाह्य आहे हें कसें !

गु० — केवळ समरंषानुरूप नव्हे, जेथें भूमीतून पाणी निघतें त्या त्या भागां आणि स्वांचे भागांनीं निघत आहें; आणि रवी गुरुत्वाकर्षक पदार्थास त्वरेपे तून जसें अना वासानें ओढितें, तसेंच पास उतरणी वरून ओढितें कळतें.

गो० — त्याखांचे तून सरा निघतांच जसी प्रथमतः ग्याली उतरला, तरी त्यास पृथ्वीचे बाखांगाशीं फेह बावपास वरतेंच दावें लागवें; जें चढणें गुरुत्वाकर्षक व्यापारास केवळ विसर होय.

गु० — जाखांचे पासून सरा उतरत होतो त्याखांचेचा समानत्वापेक्षां सरा कदापि अधिक उडत नाही; अन एव भूमी वरील

अमिसंकोच कायथा जोगात्तर पडतो, ते ह्यांच सवणीचा
 रंभातून जल बाहेर पडते; आतां पृथ्वी मध्याकडे जल जात
 असतां त्याजवर गुरुत्वाकर्षक प्रेरणे सांभून दुसरी प्रेरणा
 पडत नाही, आणि या प्रेरणेचा जलावर इतका अत्यभार,
 पडतो कीं जलाचानें मुरम इत्यादिक मृत्तिकेचा ही पटास भे
 दून बाहेर पडत न नाही, मुरमजगी फारसा मदादर्य नाही त
 धांपि याचे अंती विकणाई विशेष, आणि त्यामुळे हा जल विंदू
 स आपल्या मधून पार होतुं देत नाही. अशा जातीचे पटाची
 का जलास प्रतिबंध पडला, स्पर्णजे त्याची गति कुंठित होते,
 मग तेंथें जल एकत्र सांभून एक जलाशय उत्पन्न होतो. याचि
 यवाची पुढील आकृती वरून सांगली स्पष्टता होईल ही आ
 कृति एक्या पर्वताचा अंतःप्रदेश दाखविते. अ हा पूर्वी जल



સંવય હોય અ.અ.અ, છો અત્ય ઓદ્યોના યોગને તો જ
લસંવય રૂઢિંગન હોડુન, વ પર્વત-નદના, સ્થળજે ત્યાં પા
ણી ત્યાં ચેતૂન વચ્ચા માર્ગસ લાગતે; આણિ ત્યાં જરુ
રુત્વા કર્ષક ત્વાના વ્યાપાર ઘડતો, નેળેં કરૂન તેં પાણી ચાહન
અસતેં, મગ ડોંગરાને, કડેસ ભૂમી ઘોડૂન સ સચાને રૂપેં
દેર પડતેં.

ગો. — પદાર્થ પૃથ્વીમધ્યો કડે ચેદે અસા અધોગતીનેં ત્યાં જરુ
રુત્વા કર્ષક ત્વાના વ્યાપાર ઘડતો; આણિ એથેં તર સરા સમ
રેવાનુરૂપ ચાહન આદે તેં કર્મેં.

ગુ. — કેવલ સમરેવાનુરૂપ નહેં. જેથેં ભૂમીતૂન પાણી નિષતેં
ત્વાસ્થાના શીં આણિ સ્થાંચે શીં કાહીનિર્યુક્ત આદે; આણસ્થી ગુ
રુત્વા કર્ષક ત્વ પદાર્થસ તંબરેથેં તૂન જમેં અનાવાસાનેં ઓદિ
તેં, તમેંચ ત્યાસ ઉતરણી વરૂન ઓદિતેં કહલેં.

ગો. — ત્યાં સ્થાંચે તૂન સરા નિષતાંચ જરી પ્રથમતઃ ત્વાઃ શીં ઉત
રતા, નરી ત્યાસ પૃથ્વીચે ચાત્યાં ગાશીં ઘેદના વચાસ વરતેં
દાવેં લાગતેં; એં નદળેં ગુરુત્વા કર્ષક વ્યાપારસ કેવલ વિરુ
દ્ધ હોય.

ગુ. — જા સ્થાંચે પાસૂન સરા ઉત્તર હોતો ત્યાં સ્થાંચે ચા સમ્માન
ત્યાં વેધોં મરા કદાપિ અધિક ડડન નાહી; અનલવ ભૂમીવરી



एका हे स्थान जें पृथ्वीमध्य स रवांचे पेशें जवळ, तिकडे मग
मार्ग काढून जाईल. आतां मागील आकृति मधील स-या स व
पासून स पर्यंत आले समथी समयास वरचढावें लागले रवरे; प
रंतु या वरण्याचे कारण तुला न समजा कळू येईल, काहीसा वि
चार करून घेता.

मो० — हो हो, स-याचें वरचढण्याचें कारण नर वरील मनाच्या वाटा
व होय. स-याचें आणि रवांचे-चे पाण्याचें समतोल न व्हावें, सणू
न सांगित पाणी ओतिलें असतां तोटीत जसें चढतें, तसेंच रवांचे
पासून स-याचे नात्यांत चढतें, आतां मला स-याचा स्वभाव समज
लासावाटो; स-याचा मार्ग पुनरता असो अथवा चढता कासो, तथापि
त्यांतून पाणी वाहत जाईल, इतकेंच कीं तो मार्ग रवांचे पेशें उंच नसावा.

मु० — त्यां मागील नर असा स-याचा स्वभाव आहे, सणू न पावे
पाण्यास माकाम जें जेथें नेलें तेथें नळें करून नेवेंत, आण रवां प
राचा जा उंच उंच माडया तेथें ही नेली येईल, त्या माडयांची उंची
ज-यांचे उपनिस्थानापेशो अधिक नसावी. पुणें, नगर, इत्यादि
कशहमत जेथें तेथें पाणी ग्यावया करितां जे नळ केले आहेत,
ते कोही एकानें बंद घडले असतां पीटकरावया करितां उघडे करि
तात, तेकां तें त्या पाहिले आहेत किंसाही.

कु० — ततः म्यां बहुत वेळ पाहिले आहेत, आण रवी म्यां अमें
तस्यां

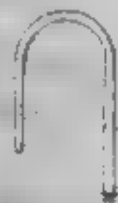


लक्ष्मीन आणिलें आहे की, या नळोवरील अर एकादा दण्डका दिला, तर यांतलें पाणी मोठ्या वेगानें वरनें उडनें, या उडण्याचें कारण देव कीं जेथें सरा उत्पन्न झाला तेथील जलाभां दाब न जोवा पाण्यावर पडून त्यास बाहेर काढावयास पाहता.

गो० — होय बरी आदवण झाली; म्या एका गृहस्थाचे घरां काच पाच पाहिलें होतें, आम नांते लसाचें पाच स्मणनात. याची आंकृति काहींसी पंचपात्री सादिल्ली असते, आणि याजमध्यें एक लहानसा मुठ्याचा पुतळा बसविला असतो, याचा चमत्कार कांहीं असा आहे, कीं या पात्रांत कितीही पाणी ओतिलें, तथापि त्या पुतळ्याचे उरावेक्षां उंच चढून नये. हे व रेकसें होतु असेल ?

गु० — कोणाचे पहाण्यांत न येई अशा रीतीनें एक बागीचन की त्या पुतळ्याचा मध्यें घातली असते, तेणें करून त्या पुतळ्याचे उरावेक्षां पाणी उंच चढत नाही, कां चढत नाही याचा तुला बोध होवया करितां सीफन किंवा बागीचन कीचा धर्म तुला मथमनः सांगी ही आह्मी पहातला पाहिले.

सीफन स्मणजे बागीचनकी;
इचीं दोन ही शेवटें मधोमध



बाग

(४३)

वागदून एक सारिखीं च लाव देविलीं, आणि इत्या पाण्यानें भरून
न ईनीं दोन ही शेवटें केवळ समान रेघेवर होत असें जर धरिलें,
तर ते पाणी बाहेर पडत नाही, मध्येंच अटकलें राहनें, हे असें
को राहनें हें तुला लागवेल ना?

गो० — हे तर मोठें अद्भुत आहे! पाणी तेथें बरें कसें राहत असेल-
जलाचें नवी भरली असतां जलावर तर वायूचा दाब पडत ना
हीं, परंतु नवीनीं शेवटें उकडीं असतांना या करिणों रवालील वा
यूचा त्या जलामें उफारा दाब पडतो; बरें इतक्या त्या उपराट्या
दाबाचें जलाचे रवालील दाबाचें समतोल न होणार नाहीं कीं?

गु० — जर नवीने दोन ही शेवटांस समान दाब असता, तर होईल,
परंतु जर त्या वागीं नवीन निकस केले, इतकें कीं त्या जलाचे स
मतोल नासं किंविना स वैषम्य येई, तर त्या नवीनें जें शेवट रवा
लीं होईल, त्या नवीन त्याचीं जेव बाहेर पडू लागेल, त्यांनीं, पीप,
इत्यादि जीं मोठीं आणि अत्या वासानें हात बाधास आलला यास
कडील, अशीं जीं पात्रे पांढून जलादिपदार्थ काढा वयास अशा
नव्या उपयोगी पडतात, त्यांन यांचे शेवटांनीं लांबी विषम अ
वते, कारण पात्रांमधील जलाचा दाब विषम आला पाहिजे. जें शे
वट तेकडे नें मोठ्या वा मोठे आलिताने, त्याने लांब शेवटां तून
आपें आप जलादिपदार्थ बाहेर बाहून येतात.



सु० — त्या लोकड्या शेवटांतून जल बाहेर सोफनाचे वळलेल्या भागावरून कसे उतरते, तोवर भाग जलपाशांतील जलाचे समानते पेक्षा उंच असतो.

मु० — सोफनाचे वळलेल्या भागावरून पाणी उतरावयाचा दोनरी ती आहेत; एक अशी रीति आहे, कीं जें जल बाहेर काढावणें तें त्यांत लोकडे शेवट घालून, त्यां शेवटाचे भोंकेंतून सोफनातील अवघा बाबु तोंडाजें ओढून घ्यावा, म्हणजे त्या पाशांतील जलावर बाबूचा दाब पडोन तें जळ त्या नजीक येईल, कारण तिजमध्ये बाबूचा जलास दाब होणार तो नाही लाकून टाकिला; जो पर्वत ती वकनलिका जलाजें भरती रहाने, तो पर्वत तिजमध्ये बाबूचा प्रवेश होत नाही; आणि प्रवेश होत नाही अनेक तें जल पात्र रिकामें होऊन आई तेथवर त्यांतील जल बाहेर जाईल.

दुसरी रीति अशी आहे कीं प्रवासां हीं करून वकनलिकेस भरावें, आणि तीचे दोहों शेवटांचे भोंकावर अंगुली देऊन जें लोकडे शेवट तें मवाही पाशांत घालावें, म्हणजे पूर्वोक्तच व्यवहार पडतो.

टांढळलाचे पाशांत जो पुतळा असतो, त्याचे हव्या पाशांचे तळव्या पासून उतरावईत नेऊन दुसऱ्या पाशांचे तळव्यांतून त्या

(१००)

पाणी बाहेर निघे इतके सीफन गुप्त रूपे असते, सीफनाचे जे शेवट बाहेर निघाले असते त्यातून पाण्यातील पाणी निघून जाते. अशा पाण्यात पाणी ओनिले, स्पर्शाने ही आकृती पहा. ते जसे जसे पात्र भरून जाते तसे तसे सीफनात चढते, आणि ते सीफनाचे उंची इतके पाण्यात पाणी आले, स्पर्शाने त्या पुढे ज्याचा दुसऱ्या पाण्यातून पाणी बाहेर निघू लागते, आणि जसे जसे तबरेने पाणी पाण्यात घालावे, तसे तसे तबरेने बाहेर निघत जाते, या कारणास्तव सीफनाचे उंची पेश्या पाण्यात अधिक होणार नाही.



कृ० — मला वाटते आमचे पाण्यात जी विहीर आहे, ती पाण्याचेच जातीची होय. पृथ्वी असे आले, आसमान पाण्याचा फार दुष्काळ पडत असे, तेव्हा आमचा तीर्थस्वामी बहुतेक वेळा सर्वत्र एक विहीर ओढवणिली. तेव्हा काहीसे पाणी लागले, जे वटास मिना एक सगळ्याला, वेगवेगळ्या तीर्थांनी काही एक आठ पाणी सोबून राहिले, आणि कोणते समथी ती कोरडी पडले.

गु० — त्या सांगीतली विहीर कोणा दादल्यास पायाचे जातीची नव्हते.

सुमना

तुमचा बागाचें स्थळ उंच आहे, सगून त्या विहिरीचा तशीच
स्था होणे.

कृ० — ती विहीर तशी कोठ्याचें कारण मला कळलेंसं वाटतें. जल
संबंध व्हायचा मजिंत क्या जल नाही असाव्या, मितक्या पर्व
साचा शिखरी नसतात, सगून त्या शिखराचे डावीं जलसं-
बंध होणार नाही, आणि तो नाही, तर सगही असणार ना-
हीं, तन्मात्र अशाविकाणीं जर सग्याचें प्रयोजन लागेल, तर
कार ओंड स्वणाचें लागेल; आणि इतकेंही खगून तो स-
ग्याचा तळ काढिला असतो, जलसंबंध मजिंत का उंच असेव
मितकेंच त्यासंबंधापासून निघालेल्या सग्याचें पाणी वरतें
चढेल, आणि हें तशी जल कारच वरतें चढणार नाही, कार-
ण तो जलसंबंध पर्वताचे शिखरापासून उगवलासां अस-
तो.

गो० — त्या विहिरीचा कारणाचें त्यांतर स्पष्ट व विधिवादाच्या
रचने केलें. परंतु ते पदार्थातुभवात विरुद्ध होय. माझे गरी-
बर आमचा बाग आहे तेथें तर एक मोठें तळें आहे, परंतु
तुम्हा मनावरून असें मिट होतें, कीं त्यात ज्याची भरती
संध्यास तेथें रुदास सरतलाच, वगें तेही असो कोणता
देशांत मोठे मोठे उंच पर्वत आहेत, त्यांतून एक पर्वतावर

म्या एक तमणीय नराक पाहिळें होवें, हें कमें.

पु. — त्या सोनीतले पर्वता मध्ये जो केवळ उंच पर्वत आहे, त्या जबर जग सरोवर असले तर मग एक मोठे आश्चर्य होतें. परंतु त्या सोनीतल्या पर्वतावर सरोवर आहे, ही गोष्ट काहीं आमचा मनास विरहू नाही; कारण त्या पर्वतापेक्षा अति उंच असे पर्वत त्याज भोवते आहेत. नव्हेत त्या पर्वतावर शीत सरोवराची भरती करणारजे सरे, ते उंच पर्वता मध्ये त्यावेळी जो जलसंचय वा पाखून उतरत असावे, आणि त्या साडोंगरी बागांत जें तळें आहे त्याचाही असाच प्रकार असावा. तें तळें पावसानें भरत नसल्यास जो पाखून त्यात ज्यास पाणी वेई, असा त्यात ज्याचे आसमंतात भागी एक बांगलास उंच डोंगर अवश्य असावा.

पु. — आमचा विहिरीत उंच पाणी को होत नाही, हें मी पुर्वेपणी समजलों; परंतु तें समजास सकून काजतें, हे माझे लक्ष्य न येत नाही.

पु. — त्या विहिरीत येणारे पाण्याचे जें स्थान लक्षण जे जन्मले, त्या उंच स्थानी वाकरिता त्या गर्ते मध्ये ही थोडकेंच जल येतें; अशी तिची अवस्था लक्षण मोठे अवर्षण पडतें त्या गर्ते ती रिकामी होते आणि पुनः नव्हेत पावसानें भरतों.

वन

येत निजपासून बाह्यपारा झरा कोरडा पडून जातो. सरे
 पाउसाच्यान मारया येव्याने बाह्यतान आणि अन्य कार्याने
 वर कोरडे होऊन जातान, ही काही अपूर्व गोष्ट नाही. कि
 तिएक सरे कोणी एव्या ऋतूचाठी भरण बाह्य असत
 न, नग अकस्मात वर होऊन दुसऱ्या एव्या ऋतुपर्यंत
 पक होतान. खुनः पूर्वीवत् बाह्य लागतान. असे समपारा भ
 गारे सरे सीफनाचे पायाचे बाह्यतान. सऱ्यास जाजलसं
 या पासून पाणी येते, तो जलसंचय सीफने करून ते जल पा
 नरिकाचे कणवपाचे त्याचे स्थानी मानावा आणि सऱ्याचा
 र्गसीफनाचे स्थानी मानावा, जासीफनाचे स्थानी सऱ्याचे ने
 कडे शेवट जलसंचपास लागले असते आणि त्याचे जोव
 शेवट भूमीचा बाह्योपास लागले असते, जेधून तो मरा वा
 हतो.

कु० — सीफनाचे स्थानी मानिले त्या नळीतील वायू शांष्टून
 दणे, किंवा तिला पाण्याने भरणे, इत्यादिक व्यापार जरी ते
 होवुं शकत नाही, तेव्हा निजमध्ये प्रथमतः पाणी कसे चढे

मु० — त्यामागीनले व्यापार त्या नळीचे बायीं होत नाही, त्या
 न जलसंचयामध्ये पाणी त्या नळीचे मारया शेवटा इतके

च जेव्हा होते, तेव्हा निजमध्ये चढून सऱ्याचा रूप बाह्य
 गते

ગતે, દેશદેશે મયા હી સમતોલનાચેન મિચમાને પરતે,
પરંતુ દેશીકનાચે ન્યામાને રાહતે, કારણ સ્વચ્છાચે માગીને
લાંબ શોધતો તોલ પાળી જનગતે તોલ પાળ્યાશી સમાન સાલે
અમલો, સ્વચ્છાચે રાહતે ચુદાવે તર ચુંદત નાહો, મયાચી
નબી જલગતે તોલ પાળ્યાશી જો પર્યત આગલી અસને, જો
પર્યત તે પાળી મયાચે રૂપે રાહત અસને, રાજાપૂરાંત તો
ગંગા ચેત અસને, તીચા પાન પ્રકારના સરા અસાચા.

જે મને નિરંતર રાહત નસતાત ત્યામ કદાચિત્ મારે
જતાત, આણિ અસંસરે ઉત્પન્ન હોળ્યાચે કારણ દેવ કીત્યા
વા જલ સંચયાંત સર્વકાલ પુરાણ જોગે પાળી અવતનાહો
જનગતાં કોરેકો અમેના, પરંતુ વિજમથ્મે જાચિહ્યાંચા ચોમા
ને પાળી વેને, (મુગતાં એક કિયા અનેક અલોન) તીંજર લ
હાત અમલો, આણિ જોતૂત પાળી રાહેર નિધને, તીંજરમો
હી અનલી તર જલ સંચયાંત મયોલ પુરાણ જોગે પાળી
અમલ નસહો.

૧૫ — જે રાણી આન ધેને ત્યાજેલોં જર તાહેર અધિક ના
જુનાગતે, તર જલ નેચય કોળે સમયોં વિજંજય રિકાયા હો
ન અમલ, નશાતરી મયાચે પાનુત ઉત્પન્ન હોતાત ના.

૧૬ — હોય : જે રાંઘરવર દેશ અસતાત, જેથે જિકડે તિકડે
સરે

इसरे असनात. तेथून बहुधा नद्या उत्पन्न होनात.

गो० - मलातर आपणा पाहून बोध झाला कीं. जी जी स्थानें जें असनात तेथें इतरे थोंडके.

गु० - परंतु डोंगरवर देशांत केवळ उंच स्थानें नसनात. जशी च तली नीचही असनात. जें जल संचय पर्वताचे पोंरांत असनात. ते इत्याद्या स्वरूपानें त्याच पर्वतांचे उतरणीवर वाहतात. किंवा त्या पर्वतांमधलील खोऱ्यांत वाहतात. परंतु पृथ्वीचा अंतर्प्रदेशांत समान भूमीवर जें जल संचय होनात. त्यातील जल स पृथ्वीचा कोण्ठप्रदेशांत वायवामेक किंवा मार्ग मिळतो. जर कुणादिक स्वर्णता त्या मलास मार्ग मिळाला नाही. तर्तें आता लिख राहते. इतरा एकवेळ पृथ्वीवृत्त बाहेर पडला. म्हणजे तो आस्यगतीने वाह लागतो. आणि सर्वदा नमनी आता शोधित उतो. कारण जल गतेंत जें जल असेल. त्यापेक्षा इत्याद्याने अधिक उंच उडवत नाही.

कि० - जा जागें भोंवते उंच वटे असतील. निज मध्ये जर हारा. ते बहुता लहान जोडळ उत्पन्न झाला तर मग कसे होईल.

गु० - तर त्याची गति कुठित होईल आणि त्याचे जल एकच सोचें जसा पाण्याचा संचय असेल. त्या प्रमाणें डहुरा, तळे, सरोवर, इत्यादि होतील. गनिवा म्हणून जो डोंडो आहे त्या मधून जी होनात

मक नदी चालती आहे. तिचा पोंगानेच तो गनिचा डोंडू माघरा
 उचलून हासलेला असतो आहे. कसे हलणशील तर जेथे तो डोंडू
 हे तर तेथे पूर्वी रपोरे होतं आणि जेव्हा त्या नदीच्या या खोऱ्यात
 नवेवा झाला. आणि तिचा ओघास या उंच पट्ट्याचा भोंवता अति
 बंध घडला. तेव्हा तिने जल तेथेच सांभू लागले. मग ते जल
 खोऱ्याच्या उंच वड्या इतकं भरलं. त्या वेळेस ती पुढे जाई लागली
 आणि खोऱ्यातून बाहेर चालली आहे. आणि स्थळी स्थ
 की काही लहान मोठे डोंडू कस्तुरी शेंबरीं ससुदास मिळाली
 हे.

- कु ० - बरे कायत्री ह्याच्याच जातीची नवेली काय ?
 कु ० - त्याचाच जातीचा आहे. कारण तो य नलिका दारा लंबत
 पुरतं उडविता येतो. आणि हे उणी पुरे आपल्या संचयस्थानी
 जलाने उडवते.
 गो ० - उणी पुरे को त्या जलाने उडव हा अरुणि पहा को उडव
 तोही ?
 कु ० - हे उडू लागले असता या
 स बाघाची प्रतिबंध घडतो. आ
 णि हे नवीन बाहेर पडून अ
 सता तिचे जे पाय घर्षण होतं.

तेणेकरून त्याची गति मंद होणे. स्पर्शन हे आपल्या संबंधस्थ
नांतील जला इतके उंच उडून नाही

प्र. ० - सुळी कासे जाचे बायीं पाणी स्पर्शनजे दृश्य आहे. ते भसे
जाल अल्पव्य धक्का लागला असता सरकते. तथापि ते जा
ची नून उडणार तिना गुळगुळीत केले असले. तरीही त्या
घर्षण प्राप्त होईन काय ?

पु. ० - मागील संवादांत निरूपण झाले की, पदार्थास गुळ
गीत केले असता त्याचे बायीं घर्षण उणे होऊ लागेल. परंतु
त्याचा केवळ शेष उडणार नाही. जरी अप्रवाही पदार्थाचे दा
मवा हास थोडे घर्षण प्राप्त होते. तथापि त्याजवर त्याचे
कार्य उत्पन्न होवयास शकत नाही कारण जी आपल्या उत्पत्ति
स्थानांतील जला इतकी उंच उडून नाहीत त्यास एक दुसरे
कारण असे आहे. कासेजाचे नर अर्ध जलकण पान जीत
समवेगानेच बाहेर पडतात. परंतु जे जलकण बाह्यांगी असत
त. त्यांचा बाजूचा दाब पडून त्यांचा वेग उणा होतो. स्पर्शन ते
वेग जलकण रचानील कणावर काहीसे आदळतात आणि
गच्चकडे सरकतात. तेणेकरून त्यांचा त्यांचा धारेचे नागा
ग होईन सरळ जाण्याची तराची धारा रुंद व मोठी होईन जाते
बायुचे आंगी स्थितिस्थापक संस्कार आहे. स्पर्शन त्या

विनिर्णय

(५५)

किन्ति एक धर्म असे कोन्च प्रवाह्यांवेक्षां भिन्न आहेत. याकरिता आपला जेव्हा दुसरी बेटक होईल. तेव्हा आपण वायूचा याविक धर्माचे विवेचन करू.

इति द्वादशसंवादः

अथ त्रयोदशसंवादवायूचा याविक धर्माविषयी

या संवादांत वायूचे अंगाचा स्थितिस्थापक संस्कार - वायूचा भार - वाताकषेक धर्माचे प्रयोगदर्शन - वातमानयंत्र - वायू जोरव - प्यासी गति - वायूचे विशिष्ट गुणत्व - बंध शोषक बंध - उच्चात्क बंध - द्रव्यादि - कार्ये निरूपण केले आहे.

७ - आपल्या मागील बेटकीस आपण प्रवाह्यांचा धर्माचे सामान्यतः विवेचन केले. परंतु आ प्रवाह्यास असंकोच्य प्रवाही म्हणतात त्यांचे विशेषेकरून केले.

आतां प्रवाह्यांची एक दुसरी जाति राहिली. आस वायूकार किंवा निपताकार प्रवाहा अशीं गेला आहे. या जातीमध्ये वायू

चुरण

मुख्य होय. हा आपण आसो-पुसो टाकितो नासोतून आंतरी
हेर मानयेत असतो, पण ते पृथ्वीच आवरण आहे, त्यास वाता
वरण म्हणतात.

कृ० — तेहो वातावरणापेक्षा वायूचा वायू आणखी जाति आहेत ?

गु० — होय ना ना जाति आहेत, पोरसापन शास्त्र दृष्टीनें मात्र पाहि
ले असतो पांचे धर्म भिन्नभिन्न दिसतात, परंतु पंचशास्त्र दृष्टी
नें विचार केला असतां, समानच आहेत, आतां आपण पांचे
धार्मिक धर्मांचे विवेचन करणार आणून प्रस्तुत पांचे घटनेचा
विचार करून घे, जिनच्या प्रवासांचे अंगीं प्रायशः स्थितिस्था
पक संस्कार आहे, त्यांचे धार्मिक धर्मांचाच एकाच विधाने वि
चार करूं.

गो० — स्थितिस्थापक संस्कारांचा किंवा नियन्ताकार प्रवाही,
आणि स्थितिस्थापक संस्कार शून्य किंवा अनियन्ताकार प्रवाही
ही जातिभेद कशाबुद्धे साता ?

गु० — नियन्ताकार प्रवासांचे अवयवांत स्वेच्छाकर्षकत्व नाही, अ
नएव अग्नीचे प्रसारक शक्तीचा त्वा प्रवासांचे वर व्यापार होतुं
लागला, म्हणजे अग्नीचा प्रसारक शक्तीस गुरुत्वाकर्षकत्वा
चांभून दुसऱ्या कोणाचा प्रतिबंध घडव नाहीं; असें आहे
पाकरितां उष्णतेची किंविद बुद्धिसाली, म्हणजे नियन्ताकार प्र
वासांचा

राश्यां च अभवेन प्रसरंती, आणि वृष्णाया उणी झाली म्हणजे, नसाच - बांग मंकीच घास होती.

वायूच इतर प्रवायांहून भिन्नच आले आहे, याचे मुख्य कारण हे, की वायूचे अंगी स्थितिस्थायकत्व किंवा नियताकारच आहे. म्हणजे बांगनाची काही असी शक्ति असते, किंवा मसंमसं रावते, नसाच त्या बांगे आकारपरिमाणाचा दास होतो. हा स्वभाव अनियताकार प्रवायांचे बांगनाही, पाकडिनां बांग आणि वायूच जातिभेद आला.

श्लो १ - नियताकारतेवर मागे आपले बोलणे झाले, त्यावरून मला वाटते वायूचे नियताकारतेचे पूर्वेपणी ज्ञान झाले आहे. परंतु त्याचे अंगी गुरुत्व आहे, असे आपण म्हणता, हे माझे दृष्ट्या न येत नाही, जरा वायू भारी आणि आपल्या भोवते त्याचे आवरण आहे, तर त्याचा भार आपल्यास कोणतून नाही ?

गो १ - जरा वायूचे अवयव परमाणुरूप बारीक, त्यांचा भार आपल्यास गोचर होणे, ही तर अवधीत गोष्ट दिसते, जे अवयव आपल्या दृष्टीसनील येई नयेत, इतके बारीक. त्यांचा आपणावर भार पडू नये. इतके नेहलके ही असावे.

गु २ - तसे नाही बाबा तुं अलतसेच समजलास, वायूचर प्रत्यक्ष भाग होय. वायूचे अवयव बारीक आहेत म्हणे, परंतु त्यांचा समुच्चय पदा किती आहे. वायू पृथ्वीपासून ४५. मेल्



वर्ती विस्तारना आहे . आणि याचे अर्गी इतके घुसून असने की (हा जेव्हा अत्यंत भारी होतो तेव्हा) मोठ्या मनुष्यावर मुंबई यादीचे एक हजार मणांचा भार पडतो .

गो० — ही तर केवळ असंभाव्य गोष्ट दिसते ! इतका जरा कोणावर भार पडला , तर त्याचा केवळ चुगडा होईल .

गु० — जर शरीरावर बाघाचा दाब चहूंकडून सारिला न पडता तर त्याचे रज्ज्वत होतून जाते ; परंतु चहूंकडून असून याशेतीने पडतो , म्हणून हजार मणा दीपेशी अधिक भार असला , तथापि मनुष्यास काही जाणवणारनाही . नटा का दिकांत त्या न करिता ना बुडी मागवी , ते समर्थी आपणावर घाला वरणाचा भार असून त्या जलाचा भार आणि दाब पडतो . तरी आपल्यास तडमें वाटत नाही . कारण शरीरास त्या जलाचा दाब चहूंकडून एकसारखा पडतो ; परंतु जर कदाचित् तुझ्या दोडकें किंवा एकदा अवयव याजवर एक हजार मणा भार असला तर तू भागवे वेदनेने व्याकुळ होशील . आणि आपल्या शरीरांतही बाघ आहे , बाघाचे अर्गीचे जे विषना काढते , तेथे करून शरीराचे हील बाघाचे समतोलून होतें , आणि आपणास त्याचा दाब अगोचर होतून जातो .

गो० — बरे मजबरीत घालावण्याचा भार जर समवास विधाता

तर .

(३३३)

वर, आतंघ्रेशां कायमला हलकें बाटेल, आणि मासा दावीं काय अधिक बांधत्य उत्पन्न होईल ?

गु० — तसें तर काहीं होणार नाही, परंतु तुजमध्ये जो वायु आहे त्याचे निघता करलास कशाचा प्रतिबंध नाही, स्पष्टून तो वायु तुझे शरीरास फुगवून शेवटीं फोडून टाकील, आणि ते पें करून तूं मरून जाशील.

ये० — एकूण मासा चें दा कसलें टाकील, स्पष्टून जाचें मला भय कटन होतें असा जो पोतावरणाचा भार, तो तर मासे संरक्षणार्थ अवश्य असला पाहिजे.

हृ० — कोणेंके मनुष्याचे शरीरास तुंबरी लाविली, तेणें करून त्या तुंबरीचे काय पात्राचे पोटीं तत्काळींच शरीरास उंचवटा वाटला, तोमी पाहून विचारूं लागलों, ते ह्यांमला कोणी सांगितलें कीं त्या स्थायीचा वातावरणाचा दाब काढिला स्पष्टून तें उत्पन्न झालें, परंतु तो दाब काढिला तेणें करून असें काय झडत्यन्न झालें, हें काहीं मासालक्ष्यांत आलें नव्हतें.

गु० — वायूचा भाराची, आणि दाबाची, अनेक रमणीय प्रयोग दर्शवें वाताकर्षक यंत्र स्पष्टून वाताभावाकर्षक यंत्रास करितां येतात, त्यांतली किती एक त्यां पाहिली आहेत. मागे वाताकर्षक यंत्राचे दावीं निर्गत होऊवी उत्पन्न झाली, ति
अमध्ये

जमध्वे नाना भारोंके पदार्थ एकसाथ समथों त्या वाताकेवक
संश्लेषणका पहले नाहीं, वरें तसें वातां वरीन को पडत नाहीं ?

गो० - मला आपण सांगितले आहे की, हलके पदार्थांचा पतना-
स वायूचा प्रतिबंध होतो, म्हणून ते एकसमची भूमीवर पडत
नाहींत.

गु० - अर्थात्, त्यांस वायूचा अवरोध मिळतो, आणि तेजेंकरून
ते त्यांचा पतनास वेळ लागतो, म्हणून ते जम पडत नाहींत,
वरें आतां जर वायूचे अंगीं भार नसत तर त्यांचा अवरोध
इतर पदार्थांस कसा होता, किंवा त्यांचे पतनास तो वेळ कसा
लावता ?

आतां जी तुम्हा दुसरे प्रयोग करून दाखवितों, यावरून
तुम्हा वायूचा भार आणि नियताकारन स्पष्ट कळू येईल.
हे कोन्हेचे भांडे घ्यालां आणि वरतीं ही उघडे आहे, यावर
एक वपेचा तुकडा बांधितो.

गो० - आपण ती वपें मथमनः को भिजवितां ?

गु० - भिजली असतां ती कुगने, आणि वाळली असतां आस्पुडते,
आणि तरीही ओली झाली म्हणजे मर्ड होईल यां गली लवते. आ-
णि अशी झाली म्हणजे मला हा या भां त्याशीं जी यली समविता
येईल. आतां हला याचा का करितां हो का अवल ठेवावें, केवळच

अबल ठेडें नये, नाहीतर एकाएकी आखडून फाडून जाईल. आ-
नां हें वपेसहित भाडें घाला कथक यंत्रावर बसवून यातील वायू
घालाभावक यंत्रद्वारा बाहेर काढू - पहातें कांहीं आवाज इतला-
तर निश्चाल.

कृ० - हातर लोकेसारिखा मोठा आवाज झाला हो ! आणि तीव्र
पा फुडून मोकळी झाली, महाराज या प्रयोगांत वायूचा कायम
बंध हतके कपा करून सांगावे.

गु० - जेव्हां मी त्या वेवस्थेचा वायू काढून टाकिला, तेव्हां असें
झालें कीं, तिजवरील वातो वरचा दाब समतोल करायचास ति-
जवानी प्रतिक्रिया नाहीशी झाली, अतएव त्या वेवेवस्थेचा वायू
नें तिला फाडून टाकिले असा मला मी त्या वेवेवस्थेचा वायू का-
ढिन चाललो वरसातला तिजवरील वायू तिला पहाकसें रवांनीं
दाबूं लागला, आणि जेव्हां तिचा रवांनीं निर्वास पोकळी उत्पन्न
झाली, तेणेकरून ती सबळ दाब तिचानें सहन होईना असें झालें
तेव्हां तुला ऐकूं येई अशा मोठ्या व दाख्यानें ती फुडून
गेली.

पदार्थावरील वायूचा दाब काढिला असता त्याजमधील
वायूस प्रसरण घाम होवें, आणि हे प्रसरण जेणेकरून प्रति-
वादनें जाईल, असा आतां तुलास एक प्रयोग दाखवितीं,

या दाशनांत किंवा आंघ्यांत वायु नाही असें तुला चारत असेल, आतां मी यास या भांड्यांत घालितों, आणि या भांड्यातील वायु काढिला स्तणजे हे कसें होतें पहा.

गो० - हा दाशनांतरीचमकार हा : हेतर केवळ पिकल्या फळासारिखें झालें, आणि जसें फुगवें झाडावरून काढलेसें दिसते.

गु० - आतां मी हा वायु या भांड्यांत पुनः घालितों, आणि ते फळ पहा पहिल्याच सारिखें सकून जात आहे - याचरील दाशनांतरीचा दाब काढिला, तेथेंकरून याजमधील वायूने बसत बसत फुगवून राकिसें, परंतु जो वायु याजवर सोडितां च याजमधील वायूने प्रसरण आयेपुन कुंठित होऊन गेले, आणि याचें आपला पूर्वीची स्थिति धारण केली.

ही रथा केवळ मउं आहे, आणि इजमध्ये वायु नाहींला दिसतो. इला योगानें मागील प्रयोग प्रमाणें तुलाही प्रयोग करितां येईल, इजमध्ये जो काही वायु असेल, तो बाहेर न पडावा स्तणून आतां मी इजें तोंड बंधितों, आणि इला भांड्यांत घालितों. आतां पहा हे भांडें मी जसें रिकानें करीत जातां, तशीं तसा हा फुगत जाते, इला बांधितो इजमध्ये जो काही वायु बांधा राहिला होता, तो केवळ पातळ होईन बसत, त्यागला म्हणू



न ही फुगस आलनी; पुनः भाड्यांत बाधु लोडून देतां न इजम-
धील बाधु संकुचिंत होउन इजमधील लहान अककाशांत द-
डून आतो.

कु० - हेतर प्रयोग अति रमणीय, आणि बाधूने जे गो भांडा वनि-
यताकारत्व आहे या विषयी शींगसक होत; आतां या बाधूने
बाधी किती भांडा असतो हे मला यथास्थित समजून घ्यावेत
घाटतें.

मु० - लोकांना वरा इतका उंच, आणि जांभ्या बांधा एक चौरस
इंज अशा एक्या बाधूचा खंभाचा भांडा बाधु अत्यंत भांडी अ-
सल्यास १५ पोंड असतो, याकरितां आपल्या शरीरावर एक
एक चौरस इंचाचे म्हाती बंधनबंधरा पोंड बाधूचा भांडा पडतो
जर तुम्हा असे घ्या यातां वराचा भांडा जाणावयाचा असला
तर या भुगोलाची जितकी चौरस इंच असतील, तितक्या
च बंधनानीं तुम्हाचे, हाणजे सहभांडां कसेल.

कु० - परंतु बाधूचा भीडक्याशा अंदाचा भांडा समजावाम का-
ही एक दुसरी व्यक्ति मोडी काय ?

मु० - होय दुसरी एक अत्यंत लोपी आहे, पहा नी या कुपीत-
चा बाधू पाता कर्पकयंत्राचा योगानें काढून टाकितो, आणि
ही ठिकाणी उभा ली, अर्थात् ह्या बाधी निरान पोकळी उत्पन्न
चुवरेंचसवी लीक तिरा हने कायशा २ पोंड असतात.

इसली, हमणजे गमनास प्रतिबंधक जें पत्र, ते इका तोंडास बसवि-
नों, पेणेंकरून इजमधील विवात पाकळी नशा-वातधाच राहि-
ली. आतां इका पाजव्या-चा एक्या पारड्यांत घालून तोंड,
हमणजे इका भार जितका असेल, तितकाच कळू येईल. पद्दा
आतां इका भार बराबर ४ तोंडे झाला - परंतु जें प्रतिबंध-
क पत्र फिरवून इजमध्ये वायु घेताच इतें पारडे नमून गे-
लें.

गो० - इजमध्ये वायु नसता तेव्हा-चा जो इका भार, त्या पेक्षा इ-
जमध्ये वायु घेताच इका भार अधिक झाला खरा, तेव्हां इतें जें
पारडे नमलें होतें तें समतोल करायपासं बरोबरीचा पारड्यांत
जो भार घालावा लागला, तितका या कुपीमधल वायु-चा भा-
र होय...

गु० - समतोलत कसवपास जो भार घालला तो उणा पुरा
तो नें घेन होय, आणि या कुपीचें अकथें महत्त्व सहा घन इं-
च आहे, तस्मात् १ घन इंच वायु येथें उष्णता आहे इत-
की असल्यास उणी पुरे २ दोन घेन भा र आहे.

गो० - वायूचें भार-चा विधीर करिताना ज्या जागे-चा उष्ण
तेमें ना म का घेतले ?

३ सातवेन मिळून पांमि श-एक म-ला होती



गु० - उष्णमन्त्रे नाम भरण करितो घेतलें की, ती वायूचा भे-
गी वातलपणा आणून त्यास हलका करिते, म्हणून जो वायु
तोलाव घाला तो जितका उष्ण तितका तो हलका उतरतो.

आतां तुला वायूचे विशिष्ट गुरुत्व जाणावाची इच्छा
असली तर आपण वायूने भरलेली कुशीच पाण्याने भरून,
म्हणजे वायुइतकाच जलाचा भार सांपडेल - त्या जला-
चा भार तर १५१५ पंधराशे पंधरा घन सेंताला, हा भार वायू-
चा भारशी मिळवून पाहिला असता, वायूने भारापेक्षा
जलाचा भार ८०० पर अधिक आहे.

वायूचा भार पहाण्याची ती एक दुसरी युक्ति दाखविली,
अशी की जेणेकरून तुम्हास आनंद होईल, वरें तुम्हास वा-
नमान मांडकें आहे काय ?

गो० - वानमान म्हणून एक येव आहे, जाचे उंची पाण्याने
भरलेली एक कांचची नली असते ती हवेचा दाबकत्वादि अ-
वस्था दाखविते, परंतु कशा दाखविते हे माझा मनांग वत
नाही.

गु० - ती वातावमने भाराचा निर्धार करिते, जेणेकरून दा-
बवितें, वानमान पंचाची रचना अत्यंत रकगम होय, त्या-
चा तुम्हास बोध द्यावा म्हणून ते कसे करितात, हे तुम्हास
दाखविलों

दागवित्तों, ही आकृती वहा
ही अ व की ये ची नळीतील
फूर लांब आणि एके शेवट
स उघडी आहे, इला मध्या-
नः पा-यांने भरिली, आणि इ-
थे उघडे शेवट अंतर्गर्भांने वं
दकरून ते स पाण्याने धोवके-
री भरलेल्या पायांन घालितो
स्नानजे का व होईल ते वहा.

रु० - पा नळीतील काहीगा

पारा पायांन पडला; परंतु अ-
वघा कां पडला नाही, पायांता-

ल पा-यांने बरोबरीस नळीतील पा-यांने न उतरावे, हे तर मना-
ही समजोलेना-चा नियमान विमळ होय.

गु० - नळीतून जिनका पारा पायांन पडला; जिनकी नळीचा
वरलेकडेस केवळ रिकामी जागा झाली, या आमेन साध्या
प्रवेशा होई शकत नाही, म्हणून इतक्यां केवळ निर्वात पो-
कळी आहे; आणि निर्वात पोकळी भरल्या नळीमधील पा-
रा पाताळरण्याचे दावा पातून मोकळा झाला, परंतु नी दाव-

वहा



पाकमधील पा-यावर नसाच राहिला आहे, स्मृणून नळीतील पारा उतरत नाही.

गो० - हः हः आतां माझे लक्ष्यांत आले; कायूचा दाब पाचोता-
ल पा-यावर पडून त्यास नळीत बसितो, आणि तेथे त्याज-
वर किंविन्नात्र हि भार पडत नाही स्मृणून तो खाली उतरत
नाही.

कृ० - किंबहुना तो दाब-या पा-यास नळीत उचलून धरि-
तो, आणि त्यास पडू देत नाही.

गु० - तुझे आणि गोपाळाचे बोलण्याचा भाव एकच, जी
शक्ति पा-यास निघांत पोकळीत उचलून धरणारी ती. त्या-
स निघांत पोकळी असल्यास वरने ही चढवील.

साशंश पा-याचे आणि कायूचे समतोल न आहे. स्मृणून
पा-याचे समतोल नास वैवम्य आहे.

गो० - परंतु हें साधें संव असता, पाजवास्तून एवढे मोठे कार्य
यज्ञाचे. असा संभवही होत नाही.

गु० - कायूचे भारमान कांदण्याविषयी आवश्यकतां साहि-
त्ये नां पायनांत असून, पाचा नळी आणि पात्र कोणेके स्थानी
आंगल्यास कारें स्मृणून देवितां पावी, स्मृणून पोस फळीवर
बसवितात, आणि नळीतील पारा किती उंच बसतो, असा वि-

धर

ધાર કરાવાસ, ત્યાં કબીસ એક દોન અશા સનાનોતર રેષા પછિ-
તાત, જીરવાલીં વર સરકવિતાં વેઈ, અશી એક વિતલેવી પછી ત્યા
• નબીવર વસવિતાન, નેપોંકરૂન ત્યાં પા-પાનીં ડંચી કેવલ યાતાત-
ધ્યાનેં કહું ઘેતે.

કુ ૦ - વરેં વાતાવરણાનાં ખાર પાન્યાસ કિનીં ડંચ ડંચલૂન ધરિતો?

ગુ ૦ - ડંચે પુરે ૨૦ અઠાવીસ ઇંચ આણિ હેં તુલા પા વાલમાનાવરૂત
કહું વેઈલ, પા-પાને ડંચીની રસપણિ સ્વળશીલ તર વાતાવરણ
ના ખારાધીન આહે, વાતાવરણના ખાર હવેસ અતુલશૂન અધિ-
ક ડંચા હોત અસતો. પાખાવધીલ પાન્યાવર વાયુના ખાર જસા
જસા પડતો, તસા તસા નબીમધ્યેં વારા વરતો, વરેં હવેસ આર્દ-
ત અસતાં વાયુ ગુરુતર અસતો, કિંવા શુષ્ક અસતો અસતો.
હેં વાતાં તુલાનેં સાંગવેલ ના ?

ગો ૦ - હેં સાંગાવવાસ કાઠીમાત્ર વિચાર નલગે, જેવાં હવા આર્દ્ર-
તને. નેવાં વાયુ ગુરુતર અસતો. આણિ ત્યાસમયીં શરીરાસ જડ-
તા યેસે, પરંતુ શુષ્ક હોતાં મલા માસેં શરીર ફુલાસારિતે હસ-
કે. આણિ ખમરાસારિતેં પચ્છ વાદતે.

ગુ ૦ - અરેમોવાલા ત્યાં ડંચરવાવવાસ કાઠીસા જશિ વિચાર કેસા
અસવાસ. તર તુલા વાસ્તવિક કહલેં અસતે, કીં હવા શુષ્ક અસ-
તો વાયુ અત્યંત ખારી અસતો. કાં સ્વળશીલ તર, ત્યાસમયીં



પારા મધ્યમધ્યે વિશેષ પડતો, આણિ વિશેષ પડતો અનુર પાશા
મધીલ પારા વાયુકરૂન અત્યંત દાઢન અસાધા, હવેની શુષ્કતા
આણિ સ્વ-છતા, અશુકઅશુક અત્તા વિધાર પોતમામા મધીલ
પા-પાને ડંબીયરૂન હોતી.

શો • - તર સગ હવા આઈ અસતાં શરીરીં જડતાં કોયેને ?

ગુ • - જેઘ્માં વાયુ આઈ હોતો, તેઘ્માં શાંગલેલે સરવાસ પડત ના-
હીં. સ્પર્શન શરીરીં જડતા આળવતે. શાયુસ અશી ખવત્થા મા-
મ ક્ષમાતી સ્પર્શ જે કુપ્પુસાંનુમ શાંગત્થા આસો આસ હોત નાહીં.
આણિ શરીરીં તીલ રક્તાં આ શાંગત્થા સંચાર હોત નાહીં, મેયોંક-
રૂન લહાન લહાન જા શરીરીં તીલ ધમત્રી, ત્યાં મધીલ આપા-
રાસ પ્રતિબંધ પડતો, આણિ ત્યાં શુકેં પડતે, રથોંકલા, દમ, વિ-
મંદર, રત્ના દિક રોગ ઉત્પન્ન હોમાન.

કુ • - ચાના વરણાં દાર્ણ ઉત્તરોતર ઉખેં હોત મેલેં આહે, તસ્મા-
ત્ રવાલ-મે તલ્લાયેલાં પર્વત શિવરાદિરૂપ ઉચ્ચસ્થાનીં વાયુ પા-
ગલ અસાધા. કયેં અસાઓ વાયુ-વેઠાથીં મેદ આહે, રા કા પ
ચાન માનાનેં કલેં યેતો ?

ગુ • - યેતો ધાન સંશયકાપ, આતો વા દેશીં ના દશા ઉચ્ચસ્થાનેં
નાહીંત. સ્પર્શન તો મેદ ફિન્નિન્મામ દહીસ પડતો, તથાપિ યા
વંચા-વેઠાથીં અશી સ્વચંચતા આહે કી, ધોરધોર પર્વતોં-ચીં ડંબી,

તસેંચ

तसेच वायुचक्राचे उर्ध्वगमन, वायुचक्राचे खोलाचे वायुतथापने कळू येते.

कु० - वरें पर्वत शिखरादि उच्चस्थानावर जीलें असतां, तेथील वायुचा पातळपण्यापासून काहीं आपल्यासनीस अनुबण प्राप्त होणे काय ?

मु० - होय निघनें करून होते, पातळ वायु इतकी उष्ण करायला त्या कोणे समवीं पुरतेपणीं पुरत नाही. म्हणून थंड होताना, आणि आपल्या शरीरसमधील जो दृढ वायु त्याचे राणीं प्रसरण उत्पन्न होतें. तेणें करून अंगास वेदना होतात, कांकीं तें वायुचें प्रसरण होई लागलें म्हणजे शरीर कुणविलें, आणि नाका कानांना जास्त रक्त वाहिली त्या कोणे समवीं फुटूं लागताना, आणखी नासावरण पाहिलें असतां पारदर्शक, परंतु त्याच्या त्यानीक भाग वाफा आणि पृथ्वीपासून उडासेले नाना प्रकारचे पदार्थां. यांहीं संकीर्ण झालेला असतो, त्याचें आपल्यास अनुबण असतें, तेणें करून सूर्यकिरणांचा आणि शीतलेचा जो उत्कर्ष यांचा आपल्यास बाध होत नाही, जेथें तसें आच्छादन नाही. अशा पर्वत शिखरादि उच्चस्थानीं गेलों, म्हणजे आपणास विशेष उष्ण आणि शीत लागतें.

गो० - वरें न हाराज उष्णतामानचेंच काय वातमानाचेच व्यापे करून

कलन कैसें असेन ?

गु० - बाबा त्याचा काही संबंध नाही. या संघात जे काही मवा हा द्रव्य असते, त्यास चर आणि उतार उज्यानेचा प्रसारक शक्ती ने. आणि शीतलेचे संकोचनावे, मास होतो. वायूशीं बाबा स्पर्श होत नाही, स्पर्शून वायूच रचनेचे व्याख्यात जो प्रस्तुत विषय निघाला आहे, तत्प्रतिपादनाचे उपयोगी पडणार नाही.

कृ० - मीनर असा विचार करितो आहे की, जापेशां बातावर गाने भाराने वातमानाचे तळांचे वा-वांस उचलून धरिले, त्या पेशां भाराने त्याचरीतीने कोणतेही मवाही द्रव्याचा स्तंभाकृतीस उचलून धरावे.

गु० - होय निश्चय धरावे आणि सर्वा मवाच्या पेशां पाता भारी आहे, स्पर्शून वातावरण इतर मवाच्याला वाय्या पेशां अधिक हा उचलून धरील, आणि जसें एकदा मवाच्याने काही दार्ढ्य जितके विशेष, तितकीच दुसऱ्याचे अंगी उंची विशेष असली. स्पर्शजे त्यां उभयतांचे समतोलन होतें; यास उदाहरण जो-थें आकार परिमाण एकएक घमफूट, असे दोन मवाही पदार्थ आहेत, आणि त्यांमून एकचा भार १५ शेर, आणि दुसऱ्याचा आठशेर आहे, तर १५ शेर भाराचा जो मवाही, याचा १० फूट जो उंच स्तंभाकृति ती, ८ शेर भाराचे मवाच्याचे

૨૦ ફૂટ ડુંચ સ્તંભાસ તોલુ ન થીલ. આપણા દિશ્વળાન અ-
સ્તેં ચેતેં વાતાવરણાં અંગીં દનકા ખાર આદે, કીં તો વાળ્યા-
વળીલ અંગાવાસુન. ત્યાની સમારેં ૨૨ ફૂટ ડુંચ જી સ્તંભાક-
તિ. તિલાડ ચલુ ન ધરિતો.

ગો૦ - તેણીં ૨૨ ફૂટ ડુંચ જી વાળ્યાના સમુદાય, ત્યાની ખારા
દનકા વાતાવરણાના ખાર આદે.

યુ૦ - આદે યાંત સંશય કાવ. વાતાવરણાની જિનકી ડુંચી
આદે, તિલકે ડુંચીની જર એક વાસુની સ્તંભાકુતિ અસલી,
આણિ ત્યા અકુતીનાઓ પરિધિં ત્યાં પરિધીની જર ૨૦ ફૂ-
ટ ડુંચ વાળ્યાની સ્તંભાકુતિ અસલી, આણિ ૨૮ ફૂટ ડુંચા દન-
કા વાળ્યાની ડુંચી અસલી, તર યોના ખાર સમાન અસનો.

સામાન્યતઃ વંશનાઓ વ્યાપાર ઘડળેં તો અશા સંધાનેં કરુન
ઘડતોકિં, વંશના ચઢળારેં જાતાવર જી વાતાવરણાના દાવ અમ-
તો. તો વંશ ચાલુ કરુન કાદિલા સ્વળને ત્યામધ્યેં જલ ચઢતેં.

વંશનાદાથીં એક ખાતારિકાંની મિલીંદુરુપ મોરીનની અ-
સને, આણિ જેં વાળી ચઢવાવયાં અસને, ત્યામધ્યેં તિચેં એક
શેવટ ઘાલિતાને, યાનવીસ ચાંગલા વમે અસા એક દટ્ટા અ-
સનો, ત્યા દટ્ટાને મધ્યમાંં એક ધાતુમય દંડવસવિલા અ-
સનો, જેળેંકરુન તો દટ્ટા ત્યા વંશામધ્યેં વગવાલીં મેતા આણિ
તાં

तो येतो .

कु० - पिचकारीचा दोड्याने हा पाणी आंत घेईन बाहेर उडवि-
ता येते, तस्मात् बंब पिचकारी साहिरवा तर नसे ?

गु० - तो विचार साहिरवा आहे; परंतु इतकेंच कीं बंबाचा जा
हारा में पाणी आंत येतें. त्याच हारा में बाहेर उडवीत नाहीं,
हारा किंवा बिहीर यांतून पाणी काढण्यास बंब केला आहे,
याकरिता बंबाची नळी पाण्यावर लंब रूप ठेविताना, आणि
तें पाणी तिचा रवालीन छि-

दोनून शिरून तिचा मस-

कीं जी आडवी लोरी अस-

ते, तोतून बाहेर निघतें तस्मा-

त् बंब पिचकारी साहिरवें के-
वळ साधें घेंव नसे. या जा-

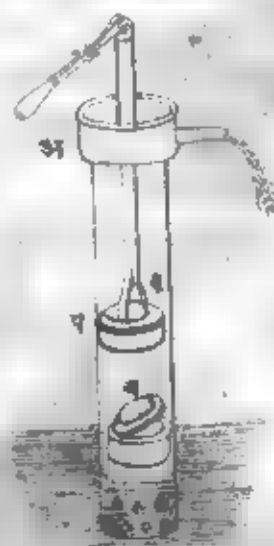
हारांत त्याचे नागा अवयव
काढले आहेत, अथवा बंब

काची नळी महा दडा दोड्या-

महिने वास पिसून झणका-

त, बंबेचा दड्यास एक ल-

हारातें हार आहे, हे उघडें



होईन

હોઈને પાપ્યાસ વરને આવયાસ આવત્યામધૂન વદે દેને, આ-
 નિ આવત્યા આરાને વદ હોઈને પાપ્યાસ ત્યાનીં ઉતરે દેવના-
 હાં, ચ હેંદી એક ત્યાના હાગ સારિસે વંચાના ચ્યાલીલ આળી
 હાર આહે.

જેહો વંચાવંચાવી કોહીં આધાર હોન નાહીં, નેહોતીં રોન
 હરિં આવત્યા આરાને વદ હોઈને રાહતાન, પરંતુ વંચાના હોંચા-
 સ રવાલને ઓંદલે સ્વપને દહા ઉંચલનો, તેળેંકરૂન ત્યાઅવર
 જો કોહીં વાયુ ગહિલા અસતો, તોહીં ઉંચલ લીં આનો; આ-
 નિ દહા વ ચ્યાલીલ ય હાર, યાંમધ્યે નિર્જન પોકલીં ત્ય-
 ન હોને, રૂનકેં હોનાંચ ય હારચ્યાલીલ વાયુ જો પાપ્યાસીં
 કેવલ મિચાલીલા અસતો, ત્યાના મસર હોઈને ત્યા વ હાગે-
 નૂન વરતા મિધતો, તેળેંકરૂન વંચાન યેળા ત્યા પાપ્યાસી-
 લ સપૂના દાચ નાહીંસા હોઈને તેં પાળીં વંચાન બદને, આ-
 નિ વંચાના હા ત્યાસ ખરૂન વંચાલૂં કેલા સ્વપને અવધે
 વંચામધ્યે જો કોહીં વાયુ અસતો તો અગદીં વાહેર પડ-
 તો, આનિ તો વંચ પાપ્યાને મરતો મુમમે પાળીં દોહોં રા-
 ગંતૂન મિધૂન તોરંતૂન વાહેર પડને.

ગો ૦ - નલામર યાના વર્ણ કોધ થવા લા, દહા વરતા ઉંચ-
 લિલા સ્વપને જા કારશેં કરૂન ત્યાન માવાત પ્રદાન વદનો.

ત્યા વ

त्याच कारणेकरून वायु आणि पाणी हीं बंधांत भरता-
न.

६ - माझा मते तर कमळाचे देदीस लोंड लावून असे,
पाणी ओढून घेतों, तसेंच पाणी बंधांत ओढलें जात अ-
सेल.

७ - बंधांत पाणी तसेंच ओढलें जातें. ओढणें किं बहुना
शोषणें, त्या व्यापाराचा अर्थ हाच कीं, प्रवात्याचे एक्या आ-
गावर निघांतपणा उत्पन्न करणें, जेणेकरून प्रवात्याचे
दुसऱ्या आगावर जी वातावरणाचा भार असतो, त्याचे
दाबानें निर्वात स्थानाखालील प्रवाही द्रव्य, त्या निघांत
पोकळींत उचललें जातें. आतां कमलिनीची देदी
लोंडस लावून पाणी कसें ओढितात स्पष्टहील, तर लों-
डातील वायु गिळून दम बंद केला असतां लोंडान निर्वा-
तपणा उत्पन्न होतो, मग त्या लोंडास व पाण्यास लागले-
ल्या कमळाचे देदीतील वायु लोंडान चढू लागतो, त्या वा-
यूचा मार्ग पाणीही चढतें, तरपास या नवीन आणि बंधा-
त पोफळी उत्पन्न करण्याची रीति मात्र वेगळी आहे. बं-
दाचे पिशून व हार याहीकडून जें कार्य घडतें, तेंच लोंडानें
पाणी ओढितां मुरचानें अवयव व्यापारेकरून घडतें.

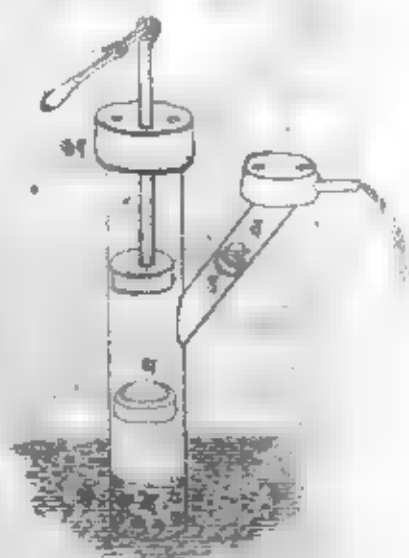
कृ ० - पाण्याचा स्नेह ३२ फुटीपेक्षा उंच असल्यास वाता-
वरणाचा दावाने संभाळलेला जात नाही, त्या पेक्षा बंद
पाण्याला ३२ फुटीपेक्षा उंच उडवू शकणार नाही.

गु ० - अवघे नव्हे नावा, वातावरणाचे दावाने पाण्याचा स्ने-
ह ३२ फुटीपेक्षा उंच संभाळला जात नाही खरे, परंतु
बंद इत्यादि साधने करून ३२ फुटीपेक्षा उंच उडवायचा-
स अशक्य नव्हे, कारण एक वेळ पाणी बंधाचे द्वारेत
शिरले म्हणजे ते काहीजलावर वायूचा दाब पडतो. तेथे
करून बंधात चढले जात नाही, तर असे पोहण्याने पा-
णी ओढावे, तसे त्या शिरलेल्या पाण्यास ओढले अस-
ता चढते, एथे बंधावरील भाग पोहण्याचे अंग, आ-
णि दहातळ आणवे. आता इतकेचकी दिहिरीतील पा-
ण्याचा भस्तकापासून बंधाचे दृष्ट्या मधील द्वार ३२ फू-
ट उंचीवर नसावे. असले तर ते द्वार उंचतून त्यातून पा-
णी वरने चढणार नाही. पाणी लोडने ओढणे, आणि
झाताने काढणे, त्या दोन कर्माचा संधानाने सामान्यतः
बंधयंत्र उत्पन्न केले आहे. कास्तप यास शोधक उद्या-
लक बंध म्हणतात. आता एक दुसऱ्या जातीचा बंध
आहे, जोस संकोचक बंध म्हणतात. या बंधाचे गयी शो-

વક શક્તિ અસતે, આપિ સંકોચક શક્તિ હી અસતે,
 યાચે ઠાઘી તા સંકોચક શક્તી આ મયોગ કેલા અસતો,
 સિજ પાસૂન આપાર પડળે. તો કેવલ વિનંકારી આ સંધા.
 નાનેં પડતો; યા વંચાઆ દદા ઉચ્છલિલા અસતો પાળી
 વંચાંત ચેને, આપિ તો દદા પુનઃ દાવલા દ્વળ જે તેં પાળી
 સંકોચન પાસૂન બાહેર ઉડને.

મો ૦ - અહો વંચાનેંતર વરત્યા મામાંસૂન પાળી ઉડાવે,
 આપિ આપણ સાંગતોં કિં
 દદા રવાનીં દાવલા અસતો
 પાળી બાહેર ઉડનેં હેંક સેં ?

મુ ૦ - પાસૂને સંશયાસ હી
 પુરલી આકૃતિ દૂર કરીલ
 અવ હી મોલી નહીં વંચાઆ
 શોષક અવયવ હોય, યા વં-
 ચાને વિસ્માને દદ્યાસ દાર
 નાહી દ્વળૂન માનેં પા વંચાં-
 ન આપિ ઉચ્છલક વંચાંત
 ખેદ આહે, આપિ પાનકા-
 રણાસત્ત્વ દદ્યાનેં વર પાળી



बदन नाही असें आहे पाकरीतां, त्या दृष्ट्यास खातीं दाबले
 स्पर्णजे त्या वेगानें दार बंद होते, आणि दहा आणि पंधार
 या मध्ये जे पाणी राहते ते दृष्ट्याने दाबले स्पर्णजे त्यास खा-
 तींवर बाट मिळतेनाही खाली. स्पर्णजे ते उ नळीत शिरते:
 यानळीसही एक पंधार आहे, ते पाण्याचा वेगेंकरून उघ-
 डें होईन. त्यास आपले मधून बाहेर जाऊं देते, परंतु खातीं
 उतरूं देत नाही.

याममाणें पितृनास वरतें ओढून खालने दाबले अ-
 सतां पाणी वंशांत चढून नळीत शिरते, मग वंशाने हा
 त्यास धरून दृष्ट्यास कोहीसें खातीं वर केले स्पर्णजे ती
 नळी पाण्याने भरून तीही नून पाण्यास बाहेर टाकिते,

आतां हा संवाद समाप्त करावा. मग आपल्या दुस-
 -या बेंदकीस मी तुम्हांस बलिष्ठ वायुनें आणि शब्दानें
 वर्णन करीन, इतकें झालें असतां निवृत्ताकार मवास्या नि-
 वृत्तीजें आपले बोलणें थांबवाचें, ते समाप्त होईल.

गो १ - बरेंतर मी सुंबवीस जाईन, ते व्हांवेंथील गोदींत जो
 मोठा वृंश बाफेंकरून बलिष्ठ होत असतो. तो पाहीन.

आतां मला वंशाची रचना कळू आली खरी.

गु० - आणि तो वंश संकोचक किंवा उच्चात्तक आहे, असें
 मुला

बुला माझे अबक सांगतां येईल किं नाही तें पहा.

इति अयोध्यासंचादः

अथ चतुर्दश संवाद

चलित वायु.आणि शह.यांविषयी

या संवादात सामान्य चलित वायु-
नित्य चलित वायु — काशविकार. चलि-
त वायु — चलित वायुची भरती जो
होत — सामान्य शह — संवाद परा-
र्य — वायुधनि — स्वर साम्य — सा-
धुर्ष इत्यादि विषयांचे वर्णन केले जा-
ते.

शु० — कां गोपाळा मुंबयीचा गोदान कोणत्या प्रकारचा संव आहे.
यावाला निष्पत्ती केलास काय?

गो० — मला वाटते तो उच्चालक संव असावा कारण त्याचे पिह-
माचे योगाने पाणी उचलते, आणि वरते येऊन वाहते, पा-
न प्रकृत असे कळू पते की ते पाणी दहापाचे दहातून पार हो-
ते.

शु० — तूचें रोडिल्लम हे खरे आहे. चलित वायुचे जातीचे को-
हीत निरूपण तुला प्राप्त पुढल्या संवादात करित, असे वा-
रोडिले.

होलियों होंगी, या करितों का तैयारी करितों, बलित
 वायु स्पर्श को ही इतर प्रसार्थ नहे, जादू का तैयारी का तावरण का
 ले आये, तैयारी का ही कारण मुझे प्रवाह रूपता पावले,
 स्पर्श जे त्यास बलित वायु किंवा वायु स्पर्श तात, ती प्रवाह रूप
 पता उत्पन्न होण्यास अनेक रसायनादि योग आहेत, परंतु
 सा मायतः पाहिले असतां वातावरणातील उष्णतेचे एक
 हेरी जे वैषम्य, ते कारण होय. वातावरणाचा इतर भाग ये-
 हां एकाद्या भागास विशेष उष्णता झाली, स्पर्श जे तेथील
 वायु घातळ होऊन आतो; तेहां वातावरणाचे भागांचे स-
 मतोलन नाहीसे झाले तेणेकरून वायु उठतो, असें होताच
 तेथिकां झालेले स्थळ, पूर्ववत् भरून टाकावे, स्पर्श आ-
 तासंतात भागांचा जो वायु, त्याचे शरीर अवश्य चलन उत्प-
 न्न होतें, जाचल ना मुळे त्या ठिकाणे झालेल्या स्थळां सर्व दि-
 शां होऊन वायु येतो, त्या स्थळांचे उत्तरे कडे स ओस हातात, त्यां
 स उत्तर वारा लागतो, ओस हाणे कडे स राहतात, त्यां स दक्षिण
 वारा लागतो, असेंच इतर दिशां कडे राहणाऱ्या घडतें, वरें ही
 गोष्ट मुझे लक्षांत आली ना?

गो० - तुमच्या आली, वरें पण जेवें चहूंकडाल वारा एकमेका
 शां मं पुन होऊन आतो त्या स्थळां राहणार त्या कांस वारा कोण

त्या

त्या प्रकारे लागणो३

गु० - त्यास हवेचा शोभ होउन घुगी वावरली, तुफान, पाडस विद्युत्पात, मेघ गर्जना, इत्यादि विकार अनुभवास येतात. असा हवेचा शोभ उष्ण खंडाचा राशी नित्य होत असतो. कारण तेथे उष्णता इतर खंडांपेक्षा विरोध, नेत्राल वायु इतर खंडांतील वाऱ्यापेक्षा प्रसरणशील झाला म्हणजे हलका होतो. आणि हलका अनएव नंदू लागतो. आणि हा नंदू लागला म्हणजे भ्रवद्वेषांतील वाग विरंतर या कडे वाहत असतो, तेथे कळून वायूचे समतोलन जलमय सत्तेच राहते.

गो० - आपण सांगलां या प्रकारे वारा वाहू लागला असता, उत्तरार्ध गोलान राहणाऱां कडे उत्तर वारा, आणि दक्षिणार्ध गोलान राहणाऱां कडे दक्षिण वारा, सतत आणि निरंतर वाहत असेल, आणि जेथे या वाऱ्यांची संमुख संमुख भेट होते, असे जे समरेषागत स्थान, तेथे निरंतर तुफान होत असेल ?

गु० - उत्तर वारा आणि दक्षिण वारा, हे समुद्रा संमुख भेटत नाहीत. हे आपला मुळीचा रोख पाळून एकमेकास भेटताना, कां म्हणतील तर पृथ्वीची दैनंदिन गति होत अ-

मनां निवासमागनें वातावरण ही असते. अतएव ते वाता-
वरण समरेषेस असें असें जवळ असते, तसें तसें अधिक
क वेगानें पृथ्वीसभागनें फिरते. अशा रीतीनें वातावरण
फिरत असतो. समरेषागत वातावरणाचें समतोलन होते,
याकरितां उत्तरे कडून किंवा दक्षिणे कडून वारा सुटतो.
त्या वात्यास समरेषागत वायूचे वेग द्वतका वेग असत
नाहीं. तथापि त्या वाते पृथ्वी बराबर धांवत नाहीं. ती
होष्ट वेगानें त्यामध्ये चालत असतो; आणि पृथ्वी वायूतून एक
प्रकारे पश्चिमेकडून पूर्वेकडे सगमन करिते, येणेंकरून सग
वेचेवर पूर्वेकडील वारा सारखा वाहतो.

गो २ - पण महाराज आपण या नावा वात्यांची परस्पर कशी
व्यवस्था करात. प्रथमतः आपण सत्ता लक्ष भाविलें की
उत्तर वारा आणि दक्षिण वारा. यांचे समरेषेजवळ निर-
ंतर पर्यटन होत असतें, तेणेंकरून मुकान होतें, आणि अ-
शा साकत सुटतो; परंतु आतां तरपी आपल्या सुरवापासून
असें ऐकतां कीं वारा समान गतीनें वाहतो, असें होत असल्या-
स. हवा प्रकटिल्ल असावी.

३ - महाराज मला समजले में वाटतें. अहो उत्तरे कडील
वारा आणि दक्षिणे कडील वारा हे पूर्वेकडील वात्याशीं स
मरेषेजवळ

तमरेवेअवज निखून, पांअपासून निषणिग देसांआ वारा सार
त असतो नाही वरें ?

गु • - होय, सांसांगितले तसेंय होतें, उजरे कडील वारा, आणि
पूर्वे कडील वारा पांआ संयोग होउन ईशान्येकडील वारा, निरंम
र उत्तम होतो, आणि पूर्वेकडील वारा, आणि दक्षिणेकडील वा
रा, पांआ संयोगें करून समान आयेरी कडील वारा उत्तम होतो.
देवारे तमरेवेचा होम हो कडेस, तमरेवेपासून, तीस तीस अंशोव
र वाहन असताना, पावदेसावे वलीकडेस जेजे देस, त्यांस वेगळा
ले वारे लागतात.

गो • - वरें वण बहाराज अर वारा भ्रष्ट देसां पासून उष्ण संडाक
डेस निरंतर बहान असला, नरतो जेथून बहान असेल, तेथें
कमी पडावा.

गु • - मध्यरेवेचे अवकाश पातळ वायु जीवित्पत होउन गाता
बहणाचा वरील भागांत चढतो आणि शोषरी तमरेवे पासून
न पुनः वाहती, वेधींकरून तेथें वायूचें सननोलन पडतें.
वायवाणीं अर वायु लेचील तेथें धान नसता, तर त्याच्या रस,
कीं वातावरण रिकामें होउन जातें, कारण त्यावातावरणा
ने सखील भागापासून वायूची ओघ तमरेवे कडेस निरंतर
वाहत असतो.

देवां .

गो ०- तेहीं वातावरणा-वा ठायीं काहींसा पारभनणा सारिखा व्यापार घडतो. कांतर त्यांचा खालील भागांचा वायु मध्यरेषे कडेस वाहतो. आणि वरील भागांचा वाता मध्यरेषेपासून परततो.

गु ०- होय असाच व्यापार घडतो. या व्यापाराचें उदाहरण नी तुला अल्प मानानें दाखवितां. आपले वाड्डींत बसवारे आहे. ती हीन प्रकाश मंतर फार संतप्त होते. विजनैधाल वायु वा-
रा वायु पेशां पातळ होती. सणून वायु वायुचा प्रवाह ति-
डक्या, दारें. आंचे शिडानून ताववारींत घेऊन. वायुचें समतो-
लन करितो; परंतु त्याववारी मध्ये जो सदादर्श वायु गिरतो.
त्यास इजमध्ये आगा लावी. सणून इजमध्ये जो वायु भरला
असतो. त्यास बाहेर पडावें लागतें. अरवाववारीचा दासस
कट राही. असें कडाड लाविलें, आणि पाचे फटीचा वरिल्ला क-
डेस दिवा भरिला. तर त्यादिव्याने ज्योतीचा झोक बाहेर नडेल.
तेहीं पावळून क्षुंसें तिड होतें कीं, दासचे फटीचा वरील भा-
गांतून वायुचा प्रवाह बाहेर निघतो. — आतां सोय दिवा त्या
दास जवळ भुजावर ठेव. सणजे त्याचे ज्योतीचा झोक वरवा-
रीचे. आनीक. अंगा कडेस दिसेल, आणि पावळून तुला
कळू घेईल कीं. वायु वायुचा. प्रवाह कळाशींत गिरतो.

होय

गो०- होय महाराज आयन सङ्गतों न साथ व्यापार घड़ती, हागचे खातील भागोंमून ओ शीतल भारी असा वायु - वस्तारित शिरती. त्यास आगा लावी, सणून दागचा वर त्या भागोंमून कास बाहेर पडतो. आणि तीउष्ण आणि हलका आहे.

हृ०- मुक्तमाना पालट झाला, लग्नजे शुभ वारा कहेतो, असें त्या ऐकिलें आहे; तर मुक्तम सणून काय आहे, मुक्तम नियमित देशीया वारा नाही काय ?

गु०- मुक्तम लग्नजे काराधिक वारे. यांत असें लग्नण्याचें कारण काय सणविले, तर ते प्रति अर्धवर्षीं आपले गती-चा रीत्य पालटिले असतात. ते आपले गतीचा रीत्य पालटिताने यास कारण हेथकीं पृथ्वीची कर्षिक गति सूर्या ओढती होत असतां, सूर्याकडे सहा मास तिचा उभार भव झाला असतो, आणि सहा मास दक्षिण भव झाला असतो. उतरार्ध गोलाचे वरवीं उष्ण काळ होतो, ते समयीं आर्षी, मृगशिरा, इराण, हिंदुस्थान, आणि चीन देश, हे फार संतप्त होतात, आणि वांझपासून पुष्कळसे सूर्य किरण पातावरणांत पडावून होतात, नेणेकरून अतावरण फार पातळ होते, आणि असें वातळ होतें. अतएव वायूचा समतोल नासतो.

कनास वैष्णव येते, हे सनतोळन जसेचें तसेंच भावे, सणून
 समरेवागत जे दक्षिण प्रदेश, आणखी उत्तरे कडील जोशी
 त प्रदेश, तेथें जोशीतल बायु असतो. त्यावेढाहीं उत्तरभागां
 कडे सधावघाल अवश्य गति उसळणे समरेवागत प्रदेशां
 पासून जोषाघु प्रवाह होतो. तेणेंकरून सर्वसमुद्रांवर वर्षाचे
 प्रथम संहानास उदनी वारा सनजे नियमित वारा वाहत
 असतो. हे समुद्र पुर्वोक्त देशांचा तस झालेला जो प्रदेश,
 आणि समरेवा सांचा मध्यभागीं असतात आणि दक्षि-
 णार्ध गोलार्धेढाहीं उष्णकाल झाला, आणि मकराद्य घना
 कडील महासमुद्र प्रदेश उष्ण ते स पावेल, व त्यादेशांतील
 बायुवाताळ झाला, सणजे मध्यरेवेचा जवळील वारा आ-
 पल्या गतीचा रोंख पालटितो, आणि केवळ उलट्या रोंखा
 नें वाहू लागतो.

शी २ - हे सुकसाचें व्याख्यान तर केवळ मनोरमणीय वरेंवण
 सुकसाचा पालट, पावासाचा अर्थकाय होतो.

शी ३ - सुकसाचा किंवा कादाविल बाव्याचा वाळट सणजे त्या
 वे पुर्वोक्त रोंखापासून परावृत्त होऊन वाहणें, कादाविल पावे
 आपले गतीचा रोंख एकाएकीच पालटीत नाही; सूर्य एके
 गोलार्धापासून दुसरे गोलार्धावर जसें गमन करितो त्या

धर्माणि

માર્ગે તે વારે આપણે મતીના રાત્રે ઢલૂં ઢલૂં પાલકિતાન, આ
સાથાં તે મેં રાત્રીના પાલક હોતો, ત્યાં સમયો નુખાન, ડાઘા-
વાત, કદનાતે આણિ સમરાત્રિ દિવકાઠીં ફતકેં ભવમા
હોનેં કોં, જો સમુદ્રોવરીલ હવા શુભ્ય હોતે, ત્યાં વરુન અહાજેં વિ
રજા જાતાત.

કુ ૦ - ઉત્તરવેંડાંન જે વારે વાહતાત, ત્યાં આતર મલા પુર્વે પળીં
વાંધે ડાઘા સા વાદતો, પરંતુ મીતોળા સમરવેંડાંન જે નાનાં પ્ર
કારવે વારે કદનાત, યોવેં કારણ કીળમેં, આપણ ઓવા-
યુધર્મ વિચાર સાંગિતલા, ત્યાં વરુનતર અસેં મિડ્ડ હોતેંકેં
મીતોળા સમરવેંડાંન માથે ઉત્તર વાશ, આણિ દક્ષિણ વાશ
કદવા.

ગુ ૦ - ઉપાં રવેંડાંવગીલ વાતાવરણનાં ભાગ મીઠાં અસૂન, વિ
રતર ચલન પુક અસતો, અતઃગ્રહ ત્યાં ભાગાંવે ચલનેં કરુ
ન આસમેતાતુ ભાગો મીલ દૂર દૂરવે વાયુસંહી ચલન પ્રાપ્ત હો
તેં, આળ ત્યાં વાયુનાં ધર્મ અસા આંહે કો ત્યાં કિંચિત્ ક
શાંત સ્પર્શ ડાઘા, ભળતે ત્યાંવે અંગો ચલન ઉત્તમ હોતેં,
સપૂન દેશ, પર્વત, સ્કોરી, આણિ કિંચેક અન્ય ઉપાધિ, યો
નાં જશાં અશી સ્થિતી અસેલ, તમે તમે, સર્વ દેશો મીલ વા
યુવે વાયો નૂનાધિક ચલન ઉત્તમ કોઈલ, આણિ યાજવરુ

नं तु होलक्ष्मणं न सहजं येईल की, प्रत्येक देशाचे मधी, ज्ञाना प्र-
कारचे बारीकसाणे.

भारतातील दोन महाराष्ट्र समुद्रा जवळला भूप्रदेश तम होतो, .
आणि त्याच्यामुळे अनेक किरण वातावरणात परावर्तन पा-
वतात, तेणेकरून वायूचे समतोलनास येवम्य येते, ते दूर क-
रावयास तीन महाराष्ट्र नंतर समुद्राचे किनारी, स्वल्प वारा त्या
भूप्रदेशाकडेस आणत: रुढत असतो: आणि मध्याका-
ळाचा योगीकरून तो भूप्रदेश थंड झाला, आणि वायू सदा-
रूप आले, आणि तशी ये समतोल समुद्राकडेस वारा वाहू
आमो.

सु० - चंद्र सूर्याचे आकर्षण असें जे लावर घडते तसें तदनर्गत
जो वायू त्याजवर घडत नाही काय?

मु० - त्याजवरही घडते, परंतु जेलापेक्षा वायूचा गतीचा द्रव्य अ-
ति अल्प, अतएव जेलाचे भरती ओहसाचा, वायूचे भरती ओ-
होटासी दरोबरी करूं गेली असता, तीं आपले दरोबरीसही
येणार नाही.

हा जेला वायूचे निरंतर ग्राहक आहे, अतएव मी आतां
तत्त्वज्ञानाचे वर्णन करिणों

वायूचे दीर्घ विस्तारण बलता वासून मीं कार्यें उत्पन्न हो-
तात.

तात, त्याचा आपण येथवर विचार केला, परंतु याचूना अंगी
हैं एकच चलन नाही, दुसऱ्या एक प्रकारचें चलन उत्पन्न
होतें. जें त्वरित आंदोलन कंपन एतदुप होय. आणि घाचा
योगानें जो वायु कंपित होतो, तो कर्णांत शिरून तेथें बर्ब वा-
धाचे परि जीरवना आहे, त्यावर घसला स्पर्श जें शब्द उत्प-
न्न होतो.

गो० - अथवाही पदार्थ पाहून शब्द उत्पन्न होत नाही काय?
नाहीं स्पर्शाचें. तर जीव जंतू शब्द करितान. घंटा सारंगी इ-
त्यादि वाद्यें वाजतात. आणि हेनर अवघे अथवाही पदार्थ
होतें. वायु रुद्धून जो स्पर्श पाहून शब्द होतो. हा मात्र मला
ठायका आहे, पाहून इतर कोणता शब्द होत असला
तर होऊ.

गु० - शब्द स्पर्शाले नर वायुचे कंपनरूप चलनापासूनच होतो.
त्यांचे घंटादि तनादि पदार्थ तांगितळें, ते त्या वायुचे अंगी कंप-
न आणण्या दिवशीं साधन मानाहेत.

गो० - अनें कोहो स्पर्शतो, ही म्या घंटा वाजवून इजपासून जो
शब्द झाला, जो काय इजपासून नहें. वायु पासून झाला
काय?

गु० - वायु आणि घंटा यांदाहों पासून तो शब्द झाला, परंतु

सूक्ष्म विचारानें पाहिलें असतां असें आढे की, वायूचें कंप
नरूप चलन ओथेंद्रिय संबंधी ज्ञान संतु आढेत. सोशीला
गळें असतां अंतःकरणांत सो आकार विशेष उठतो. तो श
र होय. तस्मात् वायु आणि त्याचे दायी कंपनरूप चल
न उत्पन्न करणारे जे सनाद पदार्थ, तेव शब्दाचीं साध
नें होत. शब्द पाहिला असतां ओथेंद्रिया पासून उमज हो
तो. कारण या इंद्रियाचा जेथें अभाव, तेथें शब्दाची उम
जि नाही.

हु० - हातर सिद्धांत निर्विवाद दिसत नाही, जो जन्मापा
सून बहिरा आहे. या स शब्दाचें ज्ञान नसां. कारण मोश
र ऐकतच नाही; परंतु या लघु कृत की ही शब्दाचा अभाव
सिद्ध होत नाही, जें बहिरा नाहीत तेवर शब्दाची स्थिती स्पष्ट
सांगून देताच.

मु० - जो स ओथेंद्रिय आहे, त्या स शब्द गोचर आहे. यावि
षयीं साक्षात् शब्द सांगत नाही. माझे लक्षणें हेच की, श
ब्दाची स्थिति सनाद पदार्थांचे दायी नाही. आणि वायू
चाही दायी नाही; परंतु सनाद पदार्थांही करून वायूचे
दायी उमज झालेले जें कंपनरूप चलन, तें जाचें सो
थेंद्रियास लागतें. त्याचे अंतः करणांत शब्दाची स्थिति
आहे.

आहे.

आतां शब्द सनाद परार्थी पासून उभय होत नाही. त्या
चै उभयतीस वाद्यादिकांचें कारण अवश्य लागतें, असें मी
तुझे मनोत विचवून देतो. तू असें कर वाताभावक यंत्राचे यो
गानें, म्या या भांड्यांतील वायु काढिला. म्हणजे यामध्ये जी घट
घातली आहे ती वाजवून पहा.

गो० - इ: इ: इ: हा किती वमळार सांगावा म्या तर ही घंटा अ
त वळानें हालविली, तथापि तिजपासून काहीच शब्द सा
न्या नाही.

गु० - म्या भांड्यांतील वायु काढिला, तेणें करून वायु वायु
चा आणि घंटेचा संबंध तुझे न गेला, तेणें करून घंटे
चें चलन वायूचा अंगी घेईना असें झालें, आतां
वायु चलित झाला नाही. मग शब्द कोडून उभय हो
ईत.

गो० - ती घंटा या कांचेचा भांड्यांत घातली आहे, म्हणून
तिचा शब्द काडून पडण्यास त्या भांड्याचा तर प्रतिबंध हो
त नाही का?

गु० - होय आहे किंवा नाही हे तुला सहजांत कळेल. त्या
भांड्यांत पुर्ववत् वायु सोडून पुनः घंटा हालवून प
हा

है :

गो० - मैं भाँड़ें न निषेधक न हूँ, खरें, भोज्यान् वायु सोड़न
देना न बाहेरील छंदा जिनकी मोठ्यानें या अने नित-
काय ही दुर्गा पुरी वाँडू लागली; या अवकून गद्य उ-
भ होण्यास वायुचें प्रयोजन लागतें, या विषयी आना सी
निःसंशय झाली.

गु० - अश्वोत्थनीम वायुचें प्रयोजन लागतें असें नाहीं. इ-
तकेंच कि वायु ही शब्दाचा केवळ सामान्य व्यंजक होय. अ-
श्वोत्थनीम वायुचें पादितें असें नर स्मरणचें, नर असा वायु
मनाद पदार्थाचें कथनरूप चलन ओंमंत्रिद्या प्रम आणि तें
तसें इतरही प्रवाही आणि वातः कारण जसांत असलें
धापि शब्द ऐकूं येतो. आपणही अमवाही पदार्थही वायु-
चें व्यंजक होत. कसें स्मरणशील नर तुला एक्या साधार-
प्रयोगाचें दाखवून देतो, ही ओखंडाची पद्धार ४५. रीत
मागें आहे इत्या मजळी बोधितो असीकीं कणजीचे हो-
नही रोवट मदे रदान. आतां तें होन रोवट धरून त्या
दारेम उचल आणि ते तुकडे तुं आपल्या हांदां काढात
आवः - आतां मी त्या पद्धारवर कित्ती वा रोळा नाहि-
तो, स्मरणजे ती कतली त्या शब्दास तुझा कानाप्रत आप-

ल

ल, आणि नेणेकरून ते आणशीत की या युक्ते अभावीं स
 की हेंच कोणी शब्द व्यक्त होय.

गो०- आपण लुणता यांत संशय किसपी नाही, त्या ग
 करून तर साक्षी होई भणायु न गले, वरें सदागज मना
 पदार्थ कशास लुणतात, सर्व पदार्थ तर सदाश्च दिस
 तात, कारण त्यां पासून जे वायूचे दायीं वजन उत्पन्न
 होतें, तेणे करून सर्व पदार्थांचे दायीं शब्द उत्पन्न हो
 ना.

गु०- घंटा दोल, तें तुवा घांवा तारा, करणा, आदिकरून
 मुख्य बायें इत्यादिकास मनाद पदार्थ लुणतात, हा म
 दना पदार्थांचे अंगींचा जो स्थिति स्थापक संस्कार, त
 चे आश्रयानें असते, पदार्थावर आघात झाल्या असता
 तो आपला पूर्ब आकारच धारण करितो, असें नाही, त
 त्याचे अंगींचे जे आघातजन्यवजन, तेणेकरून त्याचे
 दायीं बालकत्व उत्पन्न होतुन तिकडून प्रहार वसत्या अ
 सेल, तिकडून आ
 दोलना गारिखा
 पलीकडेन उडतो
 अथ गेवडाहीक

ही आकृति पहा
 २
 ३
 ४
 ५

(१५५)
 तब जाणसेला ननु अरं स कडेस ओढून सोढून दिला, तर
 तो केवळ पूर्ववत् राहिल असें नाही, तर जसाच पुढें डक
 डेस आईल, हें त्याचें प्रथम आंदोलन होय, याचे अंती
 तो इ कडेस आडून पुनः मार्गे फ कडेस येई, इतका त्या
 स वेग असतो, याखळी आला, सणजे त्याचें दुसरें आंदोलन
 पुढें होतें; मग निसर्गा आंदोलनास अ पासून इ कडेस येतो,
 याप्रमाणें वायूचे प्रतिबंधें करून त्याचरित्ता नाहींसा होई तो
 पर्यंत मार्गे पुढें चलन पावत असतो.

स्थिर पाण्यास दगड टाकिला असतो, त्याचे ठायीं जसें
 चलन उत्पन्न होतें, तद्वत् सनाद पदार्थाचा आंदोलनानें स
 भोंवताजो वायु असेतो, त्याचे अंती कंपनरूप, चलन उत्प-
 न्न होतें, पाण्यामध्ये नास्त्रांनीं दगड पडतो, त्या स्त्रांना भों-
 वती मध्यमलः लहान सक्कळर लाटा उठने, ही लाटा आप-
 त्या सभोंवत्या पाण्याशीं लागून आपणा मारिल्या लाटा
 करीत करीत दूर जाते, याचप्रमाणें सनाद पदार्थाचें चल-
 न वायूस लागून वायूचे अंती लाटा उठतात, वायूचे अंती
 स्थिति स्थापकल संस्कार आहे, अतएव जसाचेच लाटा
 मारिल्या वायूचा लाटा उठत नाहींत, यांचे अंती आंदोल-
 न उठतें, आणि सनाद पदार्थाचे चलनासारख्या मार्गे पु-
 ढें



हैं आत येन असमान जलावा लाटा वरील तळा
वर साध उठतात, आणि वायूचा लाटा गोलाकार स्तंभ
सर्वथ सारिल्या उठतात, कारण वायू खालता वरता अडकते
स सारिल्या भरलेला आहे

६० - वायु जसा पुढें चालतो तसाच तो मागे चालत असला,
तर त्याचे गतीने शब्दास दूर कसे नेववेल.

७० - सनाद पदार्थावर आघात घडताच, तो पदार्थ आपल्या
सभोवत्या वायूस धक्का मारून त्याचे ठायीं गोला
कार लाटांचा समुदाय उडवितो. हा लाटांचा समुदाय
आपल्या जवळचा वायूस धक्का मारितो, तेथेंकरून दुस
रा लाटांचा समुदाय उडतो, तो धव्याचा योगानें पुढें जातो
जातो. पहिल्या लाटांचे समुदायावर आपले प्रतिक्रिये
चे योगानें त्यास मागे वळवितो, जातो हा दुसरा लाटांचा स
मुदाय आपल्या जवळचा वायूस धक्का मारितो, आणि त्या
ची याजवर प्रतिक्रिया घडली, त्याने हाही मागे वळला जा
तो. याप्रमाणें जसा जलामध्ये अडकमाणें लाटा उठतात,
तशाच वायूमध्ये कसेंकरून उठतात.

८० - जलाचा वक्राकार लाटापेक्षा शब्दानें उडविलेल्या वा
यूचा लाटा फार दूर जात असल्या कारण शब्द आप
णास

णास फार दुरून ऐकूं येतो?

गु०- वायूचे अंगी स्थिति स्थापक संस्कार आहे, संपूर्ण त्या वा लाटा इतक्या दूर जातात, तो फेवा शब्दानें वायूचे गयीं जा लाटा उठतात, त्या किती एक कोस आसमंतात दूर आन असतात.

कृ०- दूर ठिकाणीं उठलेल्या शब्दास आपल्या कानीं पडा वयास कांहीं काळ लागतो, कारण रंजकेचा पेंटा बरो बर आवाज उत्पन्न होत असतो, पेंटा आपल्या दृष्टीस पडतो आणि त्याचे कितिएक काळानंतर शब्द ऐकूं येतो.

गु०- तो फेवा पेंटा तर सें वायूचा गयीं चलन उत्पन्न होत असतें खरें, तथापि त्या चलनाचा प्रसर ह्या वयास कांहीं काळ लागत असतो. एव्हा ते केंद्रांत शब्द १४२ फुटी दूर आई, इतका त्याचा वेग असतो.

गो०- हः कः किती तरी तरेनें वायूचें आंदोलन आपल्या कानास लागतें हो. बरें पण शब्दास वायु चालवितो, तस्थान् वायूचा वेगानें शब्दाचा वेग अधिक उणा होत असतो. आपल्या कडेस थारा वाहत असतां त्याचे योगानें तो फेवा वाह असा लवकर ऐकूं येतो, नसा इत

र वाचानें येन नाहीं

गु० - बारा ओपल्या कडेस वाहत नसला, स्तणून रावाने वेगांत कोही फार अंतर पडत नाही. बारा जर रावाचे तोंडाचा असला, तर इतकेंच होतें कीं राव मजिन जा वाधूना लाटा, त्यांनील किती एकाचा वेग उणा होऊन राव हळू ऐकूं येतो. बारा कोणी कडूनही वाहत असला, तथापि रावास कोणी पडावयास जोकाळ लागतो, त्यांत फारसें अंतर पडणार नाही, जा पदार्था पासून राव उडाला, तो इतका दूर आहे असा निर्धार वागवाचा समान वेगावरून करिता येतो. आणि याच प्रमाणें समुद्रावरील जाहाजा मध्यें तोफचा पेट, किंवा आभाळा मध्यें बीज दृष्टीस पडली असतां, जाहाज, आभाळ हीं किती दूर आहेत, असें सांगतां येईल. असें कीं बीज पाहिल्या मंतर जर अर्धे मिन्पुटाचें गर्जना ऐकिली, तर आभाळ ५॥ साडे सहा मैल दूर आहे. असा निश्चय करावा.

हु० - वरें महाराज मतिशह कसा उसभ होतो.

गु० - वायूवाका ओंदोलनें करून राव उसभ होतो, त्याच ओंदोलनास कठीण, व समान वाखांगाचा भिंती, शिला, इत्यादि पदार्थांचा प्रतिबंध होऊन कानाकडेस फिरवितो.

नो, सपने तेन आंदोलन त्याग हास पुनः उठवून प्रतिश
ह उसभ करितें, आणि हें आंदोलन जेथून परावृत्त होतें
तेथून राहू उमटला सा दिसतो, प्रतिबंधक पदार्थांशीं ज
र आंदोलन लंबरूप रेघेनें थडकलें, तर हें त्याच रेघेनें
परावर्तन पावून प्रतिश हास ऐकवितें, जर हें तिर्कस
रेघेनें थडकलें तर तो राहू तिर्कस रेघेनें प्रली कडे स
जातो, कारण पतन कोणा वृत्ता परावर्तन कोण
आहे.

गो०- अरे कृष्णा मजपेक्षां तुला प्रतिशहू कलचे दिव
शीं स्पष्ट ऐकूं आला, याचें कारण आतां समजलें आप
ण त्या देशळाचे मार्गे संसुखा संसुख हाकेवर उभें राहून
म्या हांक मारिली, तेणें करून माझा राहू किंवा राहू
जनिव वायूचें आंदोलन. हें त्या देशळाचे भीतीवर
तिर्कस रेघेनें थडकलें. आणि त्याच रेघेनें परावर्तन पा
वून तुजकडे स गेलें.

कृ०- खरें खरें गोपाळा, आणखी देशळाचा संसुख तो
उ फिरवून गहू केसा असतो. जावा तोच ऐकतो, हें
जें आपल्या अनुभवास येत असे याचें तरी कारण हेंच
की, नंवायूचें आंदोलन भीतीवर लंबरेघेनें थडकून, त्याच
रेघेनें

रेखने परावर्तन पावने.

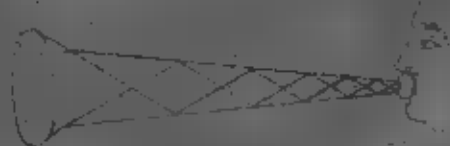
गो० - जे झोमी, जल मार्गानें मुखीस येन होतो, तेका त्या संधर्गांत एक जहाज होतें. त्या मधील एक माहेर नें कण्ठी मार्गिणें वाद्य घेऊन तेथील जे स्वलाशी लोका होलावर होते, त्यांस तेणें करून कोही हुकुम केला तेव्हा य साधन असावें.

गु० - त्या माधनीस दोलाव या भाकरी स्तणतान, तेणें करून दोललें असतां दूरचा मनुष्यास लागलें तेकें येतें तेराच परावर्तनाचा आश्रयानें उत्पन्न झाले. आहेंत, याअमध्ये जोराच कोलावा, त्याका मनुष्यांवि उभा उभा वाचूंत प्रसर होत नाही, जो कण्ठीनच अडखळत राहता, मग तीं ओढोळीं उठतात, तीं कण्ठीचे ओढ त्या अंगाशी थडकतात, आणि त्यांचा पत्तन जल्य कोणा इतका परावर्तन कोण होई, इतकी ती परावर्तन पावतात आणि कण्ठीचे भादेंर पडली, स्तणजे त्यांचा ओरींय असेल, त्या ममाणें कोहीशी पुढें जाऊन मर्च फोकता मध्यें, स्तणजे एके स्तानीं भिळतान, त्या स्तानीं किंदा त्या मधळ जर कांन लाविला तर अत्यंत मोठ्यानें शब्द ऐकूं येतो, यापुढील आकृतीवरून कण्ठीचे शब्दासहीत

स्वप्न

स्य प्रदीप होईल, जीरेचा बिंदूची आहे, ती परावर्तन
 वळेल अंदाजना दाखविते; आणि जी बिंदूची नाही
 ती प्रतन पावलेले अंदाजनास दाखविते; आणि
 आवधी अंदाजने फ फोकसांन भिन्नता आहे न.

फ



जे कोणी कोठांसे व्हिरे असतात, ते योग्ये गो-
 कायकास पावे, सणून आपल्या कानास शृंगाकार
 धानुसय साधने आवितान, जसा कोलायकाचे कर्ण्य
 धून शब्द बाहेर न पडता फोकसांत जमतो, तसाच त्या
 साधनाचे ठायी व्यापार घडतो, इतकेंच की या जमने
 कर्ण्य स्फुरिषा लहान दारानें शब्दाचा प्रवेश होत
 नाही, मोठ्या द्वारे होतो; अतएव तो शब्द फार अ-
 धळत नाही, आणि फार वृद्धिगत ही होत नाही.

३० - यांच कर्ण्याचा व्यास करून काय बाज बाज यांचे क-
 र्ण्याचे ठायी शब्द उमज होतो.

नाही

पु १- नाहीं, राजवावयाचे कर्णे पाहिले असता स्वतः स-
नाद पदार्थ होत; त्यांस कुंकिलें असता त्यांचे बायीं आं-
दोलन उत्पन्न होते, आणि नेणें करून तसेंच आंदोलन
बायुचे बायीं होते, असा व्यापार घडला म्हणजे गह्वर
उत्पन्न होत असतो. राजवावयाचे कर्णे ज्ञानियमानें घडले
आहेत, त्या नियमानें राजवावयाचे कर्णे केसे असता त्या
हा शब्द दृढिगन होईल.

मी आतां तुला मनुष्याच्या नादाचे स्वरूपाचें संक्षेपें
करून निरूपण करितों, बायांची तर तुला ला फार
आवड आहे तस्मान् हा विषय तुला स मनोरम वा-
टेन.

जर मनाद पश्यांवर आघात घडला असा फी, त्या
चे बायीं समकाल आंदोलनें उत्पन्न होत आतां, तर
तशींच आंदोलनें बायुचे बायीं उत्पन्न होतात, आणि
तां जाग्रकारें उत्पन्न आली. त्याच प्रकारें कर्णां मध्ये
जा चर्म बायांची रचना आहे. निजवर आदळून ओं-
ंदि यास येवयून आपल्या अंतःकरणें शब्द ज्ञान
उठवितील; अर्थात् आपणास बाया पासून नाद ऐकू
येईल.

परंतु

परंतु समाद पदार्थों को सुन समकालीन आंदोलन में
जरूर समझ होना जरूरी है, तब त्याग मार्गों का पूरा ही दा-
वा समकाल आंदोलन में हो पार नाहीं, क्योंकि संकर
होऊन जाईल, मरण जे एक आंदोलन उसमें होऊन
समान आने नाहीं, इन स्थानों में दूसरे उभरने होईल,
आणि पहिले पुराने पणों मार्गों फिरले नाहीं, इन स्थानों
में त्यागों का सुन त्याग वैषम्य आणील, वैषम्य करून ककर
आणि दोकें उठवी असा मिश्रनाद उठेल्, जास विषम ना-
द सुणतान.

प्र ० - हा आंदोलन में कमें करून उत्तम होत नाहीं, किंवा
एक मिलून जातान, अतएव यांज पासून विषमनाद उ-
त्पन्न होतो, परंतु हाच आंदोलन में समान का त्यागें दस्तल
होत गेलीं, तब यांज पासून ही कायावे दावा समनाद उत्पन्न
होईल ना?

उ ० - होईल यांत संशय काय, समाद पदार्थ तितका तरेने
आंदोलन पावतो, तितका तसा त्याज पासून उच्चनाद
उठतो.

प्र ० - परंतु तब विण्याची एकाही तार खरे करून, किं-
वा विस्थापन घेऊन दहावेळ याजविशी, तथापि

(२५)

ना नादांत किंवा स्वरांत किमपि अंतर पडत नाही

गु०- जर ती तार एकसारखी चढली असली तर तिजपासून समान काळ राहून जशी सर्व आंदोलने उत्पन्न होत नाहीत, आणि तेणें करून नादांत अंतर पडणार नाही. आंदोलनाचा ठावीं मंदता किंवा त्वरा असली तर तेणें करून एकदया करांत न्यूनाधिक भाव होतो, परंतु असे मूर् एका मागे एक करून जे नाचा प्रकारचे नाद उठतात तेथें कांहीं मंदता त्वरा प्रयुक्त न्यूनाधिक भाव नाही, जर तार तरे करून वाजवीत गेले, तर तिजपासून नाद बहुतदा उठत जाईल, परंतु अशा वाजविण्याने त्या तारेचा आंदोलनाचा वेग वृद्धिवात होणार नाही. अतएव नादही मोठा उठणार नाही. तारांची जशीं जशी लांबी व जाडी किंवा जसा जसा भार आणि तंगपणा तितका तितका काळ त्याचे आंदोलन राहते. अर्थात् नाद तितके वेळ राहतो: वाजकरितां स्वर जावी तार कांहींशी लांब जाड व ढील असते. आणखी निचादाची तार कांहींशी लोंकडी बारीक आणि तंग आंबळेची असते.

गो०- तेव्हां तंतु वाद्याचा नाद एकापेक्षा एक जर लांब किं

(१२)

वा बारीक असल्या, तर त्या प्रमाणें त्याचें आंदोलन एकाच
 क्षां एक अधिक काल राहें, अतएव त्याचा स्वरान्त गांभी-
 र्य किंवा उच्चता उत्पन्न होते.

गु० - होय, सारंगीस मंडलादिक वाद्यांचा साथी जा ना ना स्वरों-
 चा तारा, त्यांत किती एक अशा असतात कीं, जोस ए-
 कदाच समयी वाजविलें असतां, कानास गोड लागे अ-
 सा त्यांज पासून नाद उठतो, जास स्वरसाम्य स्पर्शनात,
 किती एक सम आंदोलनें समकालानें कानाशीं लाग-
 तील, अशीं सनाद पदार्थां पासून उत्पन्न झालीं स्पर्शनें
 हें स्वरसाम्य उत्पन्न होतें: तस्मान् दोहों तारीचें आंदो-
 लन समकाल राहीलें, तर त्या दोहों पासून एकच स्वर उ-
 त्पन्न होईल आणि असें झालें स्पर्शनें त्या तारांस स्वरै-
 र्व्य प्राप्त होतें.

कु० - सारंगीचा स्वरशीं मी आपला विष्णु मिळवूं लागलों
 स्पर्शनें मला तारातील असल्यास आंबळाच्या कां ला-
 गतात व फार उंच वाजत असल्यास टील कां कराव्या
 लागतात, याचें आतां मला कारण समजू लागलें !
 याचें कारण हेंच कीं, सारंगीचा तारांचें अित क्वा कालां
 न आंदोलन घडतें, तित क्वाच कालांत विष्णुचा ता-
 राचें

(१५५)

गंवे आंदोलन घडावे, सणून त्याचदबाव्या उतराव्या ला
गतात.

गु० - स्वरेंक्य स्वरसाम्य आदेशरें, परंतु स्वरसाम्य स्वरें-
क्य नाही; कारण जर भिन्न जातीचे दोन स्वर असले, त
थापि त्यांचे ठायीं प्रसंगी स्वरसाम्य उत्पन्न होतें, परंतु स्
वरेंक्य उत्पन्न होत नाही. एके तारेचें किंवा एकद्या मुखवा
द्याचें एक आंदोलन जितक्या काळांत होई, इतक्यांत
जर दुसऱ्याचीं दोन आंदोलनें घडलीं तर पहिल्याचें
एक आंदोलन जितक्या काळांत कानाशीं लागे इत-
क्यांत दुसऱ्याचें दुसरें आंदोलन उत्पन्न होवुन काना
शीं लागेल; यावरून पहिल्याचा आणि दुसऱ्याचा
आंदोलनाची बरोबरी होऊन स्वरजाचें आणि निषादा
चें स्वरेंक्य होईल.

जर एकतार दोन वेळ आंदोलन पावली, व एकती
न वेळ पावली, तर पहिल्याचें जें तिसरें आंदोलन होतें,
तें दुसरीचें चौथे आंदोलनाशीं बरोबरी होईल आणि
तेणेंकरून जें स्वरसाम्य उत्पन्न होईल, त्यास पांचवा स्वर
रक्षणार्थ

जर एकतार तीन वेळां आंदोलन पावली, आणि दु
सरी

सगी बारबेळ पावली, किंवा एक पांचवेळ आणि एक सहावेळ पावली, तरीही त्यांजपासून स्वरसाम्य उत्पन्न होईल.

किती एक दुसरे तूर आहेत ते जर एकदांच ऐकिले तर त्यांजपासून स्वरवैषम्य उत्पन्न होतें परंतु जर ते कसें करून बाजविले तर त्यांजपासून मनोरम साधुर्य उत्पन्न होतें.

स्वरसाम्य आणि स्वरवैषम्य यांचे अनुसंधानें गान विद्या झाली आहे.

गो० - महागज हाविषय तर गूढ आहे, मला तर गायन ऐकावयास जशी गोडी आहे, तशी याचें विवरण श्रवण करवयाची नाही.

शु० - तर बाबा आतां हाविषय ठेऊन दुसरे बेंठकीस मी -
ज्ञानानुशासन काहीन, त्यामध्यें दर्शन, प्रकाश, रंग इत्यादि कांचें मनोरम वर्णन केलें आहे

इति चतुर्दश

स वा द

अथ पंचदशसंवाद

दर्शनानुशासनाविषयीं

यासंवादांत स्वप्रकाशपदार्थ, परप्रकाशपदार्थ आणि पारदर्शक पदार्थ—प्रकाशप्रसरण—छाया—प्रकाशपरवर्तन—परावृत्तप्रकाशाचे योगानें परप्रकाशपदार्थाचें दर्शन—दर्शनव्याख्यान—कामिराआवृत्त्युराचंय—नेत्रांतरपटलावर पदार्थाचें प्रतिबिंबइत्यादि विषयांचें निरूपण केलें आहे.

गो०—महाराज आजचा संवाद अतिरमणीय असेल अशा ह्मणनें त्याचा श्रवणार्थ मी उत्कंठित झालों आहे.

गु०—तर आज दर्शनानुशासन सांगतो. हें दर्शनानुशासन सिद्धपदार्थ विज्ञानाचे जे अतिस्तरस भाग आहेत

आहेत त्यांतील एक भाग होय; परंतु याचा बोध
होणे अवघड आहे; याकरितां बाबा तुम्हाला एकच वि-
त केलें पाहिजे.

स्वप्रकाशपदार्थ, परप्रकाशपदार्थ, आणि पार-
दर्शक पदार्थ, यां शब्दांचा अर्थ तुम्हास ठाऊक आहे
किं नाहीं, हे मला प्रथमतः कळूया.

गो० - जो पदार्थ झळकतो तो स्वप्रकाश होय; जो.....

गु० - यांथोंथ पहिल्याच पदार्थाचें लक्षण होऊं दे, मग
दुसऱ्या पदार्थाचें कील. जो पदार्थ झळकता तो
स्वप्रकाश नव्हेत; सूर्य, अग्नि, दिवा, इत्यादिक जो
आपल्या तेजा नें प्रकाशतात ते स्वप्रकाश पदा-
र्थ होत.

हो० - तेहां स्वळकेलेले धात्वादि पदार्थ, जे अति तेजा नें
झळकतात, ते स्वप्रकाश नव्हेत?

गु० - होय ते स्वप्रकाश नव्हेत; कारण त्यांजवर अर स्व-
प्रकाश पदार्थाचा प्रकाश पडला नाहीं, तर त्याचें झ-
ळकणें राहिल, यास्तव ते परप्रकाश पदार्थांचा जा-
तीचे होतः या जातींत जितके पदार्थ स्वप्रकाश ना-
हींत

हीन, आणि जितके आपल्या मधून प्रकाशाचा प्रवेश
ही होऊं देत नाहीत, तितक्याचा समावेश होतो.

कृ० - तर मग आपल्या मधून प्रकाशाचा प्रवेश होऊं
देतात, असेजे काच, पाणी, इत्यादिक पदार्थ ते पारद-
र्शक असावे.

गु० - होय तेच पारदर्शक. यांस अंतरस्थ अशी संज्ञा
यांमकरणी ठेविली आहे. हे किरणांचे वाहक होत,
कारण यांस मधून किरण आरपार जातात.

सूर्य किंवा कोणीही स्वप्रकाश पदार्थ, यां पासून प्र-
काश रुटला, त्यापे रयाचा
ही आकृति पहा

नें जिकडे जिकडे फांकवेल,

तिकडे तिकडे तो अभि

मुखगतीने सरळरेचे

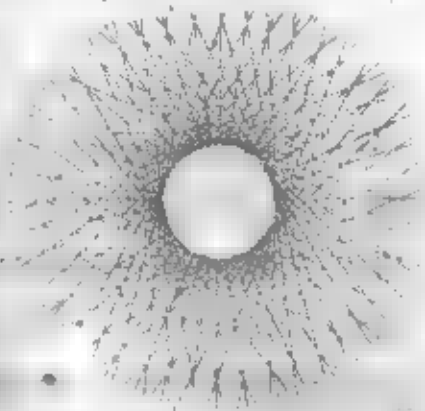
नें फांकत असतो. वायू

मसिद्ध होते कीं स्वप्रकाश

पदार्थच किरणांचा साठा

न्यून द्रव्य आहे असें नाही,

तर त्याचे प्रतिअवयव ही



मध्य आहेत आणि त्यां मध्यापासून वड्डेकडेस प्रकाश-
फोकतो.

हु० - परंपण जिकडे निकडे जेकिरण फोकतात, ते कांय
परस्परांस जोडून पार होत नाहीत, आणि परस्पर मा-
गांत मिसळून परस्परांस प्रतिबंध करीत नाहीत ?

गु० - नाही करीत. तेजःकण असे अतिसूक्ष्म आहेत, कीं
त्या परस्परांचा कधीं प्रतिबंध पडला आहे, असें आम्हां
न कळें आलें नाहीं. स्वप्रकाश पदार्थापासून जीं एकते
जाची रेषा फोकत्ये वीसकिरण झणतात, आणि त्याप-
दार्थाचे कोणेके अंगापासून जे किरण समुदाय निघ-
तो, त्यास किरण छटा झणतात.

गो० - निरनिराळें कण
एकत्रमिळून असे इ-
तर पदार्थ उत्पन्न झा-
ले आहेत, तसांच का-
य प्रकाश झाला आ-
हे ?

ही आकृति पहा



गु० - प्रकाशाचे उत्पत्तिविषयीं विद्युन लोकांनीं अ-

नैकमते आदेत, किनिएकांश्चा अमासिद्धोत भादं कीं, स्वप्रकाशपदार्थापासून जे निरनिराळे कणफांकता- त ते प्रकाश होत किनिएक असें मानितान कीं अब- ध्या आकाशाते व्यापणारे, असें कोणी एक प्रवाही, एणजे सूक्ष्मवायू आहे, त्यावावायीं आघात होऊ- न शब्दोत्पत्तिवत् प्रकाशोत्पत्ति होये, यांहींहां मतां- तून स्वरेंखोटे कोणते, हासिद्धोत तरमी करावयास समर्थ नाही, किती एक प्रसंगीं असें घडते कीं, जानिय- मानें इतर पदार्थांश्चा व्यापार घडतो, त्याचनियमानें प्रकाश अनुसरून असतो; किनिएक प्रसंगीं पहावे- तर, त्यांतें सोडून वर्ततो; ते असें, त्याचें चलन पाहि- लें असता चलन नियमाप्रमाणें घडतें, परंतु तो गु- णत्वाकर्षकत्वाचें नियमास अनुसरून असत नाही, त्याचें अंगीं भारपहावयास नाता प्रयोग केले तथापि तां धर्म त्याचें अंगीं कधीं आदळला नाही, सारांश प्र- काशाचें प्रकृतीचें आपल्यास किंचित्ही ज्ञान नाही निचाशोध करूं लागलें असता, आपणतर संशय जाळोत किंवहुना भ्रम जाळोत गुतून पडूं, अतएव

प्रका

प्रकाशाने जांधर्माचा भाग त्या पर्णां निर्धार केला आहे, त्यांचा आपण विचार आरंभू.

तब प्रकाश पदार्थापासून जे प्रकाश प्रसरण होतं, त्या जपासून काय काय कार्य घडतात याचें विवेचन प्रथमतः करावें. किरण सरळ रेषेनें फांकत असतां, त्यांस जो अभेद्य अशा परप्रकाश पदार्थांशीं संयुक्त झाले, ह्मणजे त्यांचे गतीस प्रतिबंध घडतो, कारण त्यांस त्या पदार्थाचे बाजूवरून वळरे घेणें पलीकडे जातां येत नाहीं.

गो० - त्यांस तसें कदापि जातां येणार नाहीं; ध्रुवोत्सृष्टि प्रेरणेंच करून पदार्थाचे अंगीं वळरेषा उत्पन्न होत नाहीं, त्यास कांहीं दुसरी प्रेरणा पाहिजे.

गु० - अतएव त्या किरणांचे गतीस परप्रकाश पदार्थाचा प्रतिबंध घडला, ह्मणजे त्याचा पाठी मागचा अंगावर अंधकार उत्पन्न होतो; आणि भित्त, कागद, किंवा इतर एक पदार्थ, अशावर हा अंधकार पडला असतां त्याचा उत्पन्न होतो.

हू० - तेह्मां किरण गतीस परप्रकाश पदार्थ प्रतिबंधक होऊन

ऊन, त्यां किरणास आपल्या पाठीमागील वस्तूही पोहोचू देत नाही, नेणे करून त्या वस्तूवर जो आधार पडतो, तो च छाय होय.

गो० - त्यांजें ज्या येवें लक्षण केलें, या जपासून असें मिळू होतें कीं ज्या केवळ काळी असावि, आणि असेंच जर आहे, तर ज्या येवाची अंधकाराचा न्यूनाधिकपणा कां असतो?

गु० - बारं बार असें घडतें कीं, स्वप्रकाशाचे किरण गतीस परप्रकाश पदार्थ प्रतिबंधक होऊन ज्या उत्पन्न करितो, ती ज्या जेथें पडत असेल, तेथें दुसऱ्या स्वप्रकाश पदार्थाचा उजेड पडू लागतो; असें झालें, ज्या जे ती ज्या जसा जसा बाहेरील अधिक उजेड पडत असेल, तशी तशी कमी तमो मय होते. या सहस्रान्तः दोहों समयांचा प्रकाश माज घरा मधील परप्रकाश पदार्थावर पडून, जी ज्या उत्पन्न झाली, ती ज्या एक समय मालबिली असता, पहिल्यापेक्षा अधिक काळी आणि स्पष्ट दिसेल.

गो० - पण ती केवळ काळी होत नाही.

गु० - केवळ काळीकडी होईल, जीसमई जळत अस-
ने, तिचा उजेड साजघराचा भिंतीवर च तेथील पदार्था-
वर पडून त्यापासून परावर्तून पावून त्या छायेस प्रका-
शित करीत असतो.

आणखी एक ऐकून घे. एका स्वप्रकाश पदार्थाचे-
किरणगतीस प्रतिबंध होऊन जी छाया उत्पन्न होते, ति-
चा दार्थाच्या स्वप्रकाश पदार्थाचा जसा जसा प्रकाश अ-
धिक असेल, तसा तसा काळोपणा अधिक असतो.

ऊ० - असं उलटेंच कसे हो घडेल, चहूकडील पदार्थापा-
सून परावर्तून जो प्रकाश छायेवर पडतो, त्याचें आधि-
क्य मूलप्रकाशाचे आधिक्या नुरूप असतें, तसा तसा ज-
सा जसा प्रकाश अधिक, तशी न ती छाया अधिक प्रका-
शित होईल

गु० - ही नुझीयुक्ति खरी आहे; अल्पप्रकाशापासून फा-
र काळी छाया पडत्ये, किंवा विशेष प्रकाशापासून पड-
त्ये, हा निर्धार करावास आपल्या जवळ कांहीं दुसरी यु-
क्ति नाही, इतकेंच कीं अल्पप्रकाश आणि विशेष प्र-
काश, यांपासून उत्पन्न झालेल्या छाया परस्परांशी

मिळवून

(४१३)

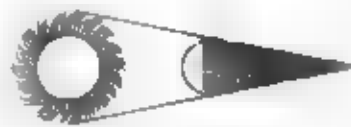
मिळवून पहाव्या. ह्मणजे फार काळी छाया कोणत्या प्रकाशाची, असा सहजांत निश्चय होईल, वारीतीने पाहिलें असतां. जितका जितका प्रकाश विशेष, तितकी तितकी छाया काळी होईल, आणि याच कारणामुळे, मध्यान्ही सूर्य संपूर्ण तेजानें प्रकाशमान असतां, पूर्ण सूर्यग्रहण लागलें ह्मणजे पृथ्वीचे ठाची जी छाया पडते, ती मध्यरात्री पेक्षां विशेष काळी असते.

गो० - ग्रहणसमयीं मध्यान्हीचें सूर्यतेज नाहीसें होताचं जशी अतिमोमय रात्र पडत असते, तसेंच सूर्यग्रहण कदां चं सूर्य अतिप्रकाशमान दिसावा.

गु० - होय तसाच दिसतो. छायेचा आकार आणि विस्तार याविषयीं ही कितिएक नियम आहेत.

पुढील आकृतिपहा

अ हा स्वप्रकाशपदार्थ, ब
स्थापरप्रकाशपदार्थापे-
क्षां मोठा असला, तर ब प
दार्थापासून जी छाया उत्प-
न्न होईल, ती उत्तरोत्तर उणी होउन बिंदू रूप राहील.



गो०

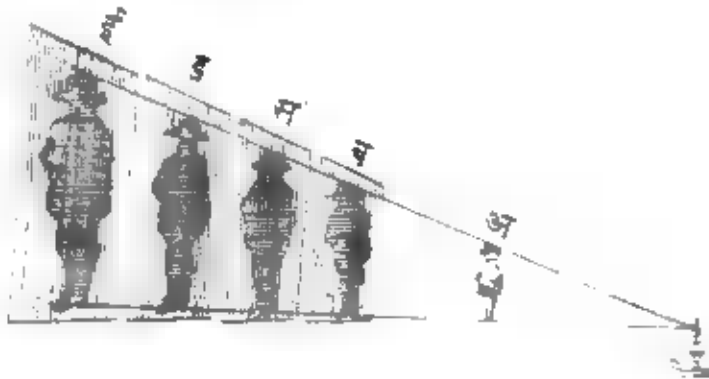
गो० - पृथ्वीची आणि चंद्राची छाया अशीच उत्तरोत्तर उ-
णी होऊन बिंदुरूप होणे, कारण त्यांस प्रकाशकजोत्सूर्य,
तो त्यांशीं पेशांही मोठा आहे, वरेंपण असाच छाये-
चा आकार होतो, तर भूस्थ पदार्थांचे छायेचा कांतसा हो-
त नाही.

गु० - भूस्थ पदार्थांची छाया त्यांजपासून जशी जशी दू-
र, तशी तशी वाढत जाते, आणि सर्वजें पदार्थ स्वप्रका-
श पदार्थांपेक्षा मोठे असतात, त्यांची छाया विशाल
पडते, समईचा उजेडानें प्रकाशित जो पदार्थ त्याची
छाया पहा त्याजें पूर्वोक्त वाक्याचें चांगलें स्पष्टीक-
रण होईल.

क० - म्या वारंवार असें पाहिलें आहे कीं, दिव्याचा उजे-
ड पडत असतां आपण जर भिंतीजवळ उभें राहिलें,
तर माझी छाया प्रायशः माझेच इतकी उठते, परंतु
जर मी त्या भिंतीपासून दूरदूर गेलों तर ती छाया मजपे-
क्षा मोठी होत जाते, याचें कारण हेंच कीं त्या दिव्यापेक्षां
माझे अंग मोठें आहे.

गु० - होय प स उ इ इत्यादि भिंतीचीं अंगें आहेत,
यांज

याँज पासून अ मनुष्य जसाजसा भितीस दूर होतो, न-
शी त्याची छाया मोठी होते.



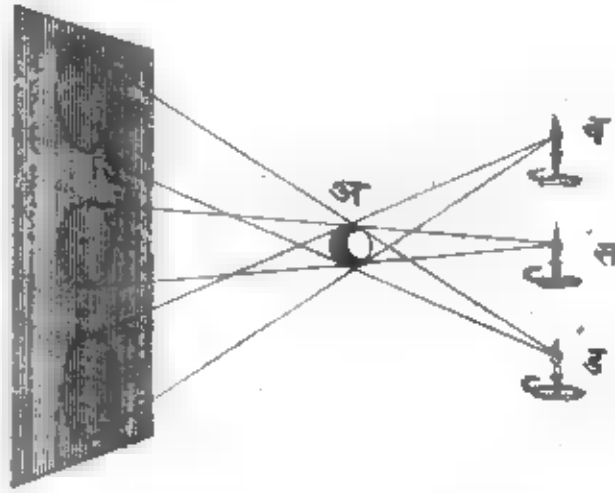
गो० - आणखी म्या असें पाहिलें आंठ, जर दोन दीपांचा
प्रकाश एक्या पदार्थावर पडत असला, तर त्या पदार्था-
चा दोन छाया उठतान, परंतु आपल्या भाषणावरून
असें कळू येतें कीं, दोन दिव्यांचा उजेड पदार्थावर प-
डला असतां, त्याची छाया थोडकी काळी द्यावी.

गु० - पुढील आकृति सारखे दिवे नाना स्थानीं असले,
ह्मणजे छायांचा काळपणा उणा करितात, आणि आ-
पण जितके असतात तितक्या पदार्था पासून वेगळा-
त्या

(४१५)

त्या छायाही उठवितात.

ही आकृति पहा



या आकृतीत अ हा गोळा आहे, याजवर ब स ड यादि
छाया उजेड पडत आहे, आणि ब उजेड ब छाया, स उ
जेड स छाया, आणि ड उजेड ड छाया उठवितात.

हु ५ - महाराज छायेचें स्वरूप तर आसता पुर्तें पणीं स
मजलें, आतां जें प्रकाश किरण आपले मार्ग फांकत अ
सतां पर प्रकाश पदार्थाचा छाया त्यादक प्रतिबंध पाव
तात

तान, मग त्यां किरणांचा काय परिणाम होतो हें कृपाक
रून सांगायें?

गु ० - यातुझा प्रभावरून मला तर प्रकाशाचा अतिउत्कृष्ट
धर्माचें स्फुरण होतें, या धर्मास परावर्तन अशी संज्ञा आ-
हे. वरें ऐक, जामधून आरपार होता येत नाही. अशा पर-
प्रकाश पदार्थाचा प्रतिबंध प्रकाश किरणास घडला, स-
णजे त्यांतील कित्ति एक त्या पदार्थें करून शोषिले जाता-
त, आणि कित्ति एक, मितीवर स्थितिस्थापक संस्कार यु-
क्त पदार्थांनीं केलेला चेंडू मारिला असतो जसा मार्गे.
उलटून येतो, तसे त्या पदार्थापासून परावर्तन पाव-
तान.

कृ ० - आणि जानियमानें स्थितिस्थापक संस्कार युक्त अ-
प्रवाद्याचें परावर्तन घडतें, त्याच नियमांनीं काय प्रका-
शाचें परावर्तन घडत असतें?

गु ० - त्याच नियमांनीं घडतें, परप्रकाश पदार्थावर प्रका-
श किरण अरलं बरूप पडला, तर त्यापासून तो जेथून
पडला असेल तिकडे लंबरूपच परावर्तन पावतो, ज-
रतो तिकडस रेषेंत पडला, तर तिकडस रेषेंत परावर्तन
पावतो

पावतो; इनकेंच कीं, तिकेंस पडला असतां पतनरेष.
आणि परावर्तनरेष एकांत एक मिसळल्या नसतात, पर-
स्परांस संमुख संमुख असतात; कारण पतन कोणाहून-
काच परावर्तन कोण असला पाहिजे, कसें हा यंत्रशास्त्रा-
नील नियम, याचें तुला स्मरण आहे ना ?

हृ० - होय महाराज पुर्नेपणीं आहे.

गु० - तूं कागोलीची खिडकी लावून घे, त्याजें निचालहान
किंवा तूं सूर्यकिरण घेऊं लागेल, आणि तो कसा पराव-
र्तन पावेल हे मी तुला दाखवीन, आतां या आरशावर तो
किरण लंबरूप पडे, असें मी यास धरितों.

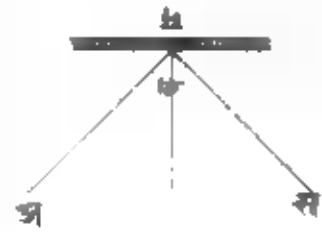
मो० - या आरशावरील किरण पतन मला दिसतें, परंतु
याजपासून त्याचें परावर्तन दिसत नाहीं.

गु० - त्याचें परावर्तन कसें दिसेल. पतित किरण आणि प-
रावर्तन किरण यांउभयतांचें रोंखजरी परस्परांस विरुद्ध
आहेत, तथापि यांचीरेषा एकच, अतएव ते एकमेकांत
मिसळले जातात.

हृ० - तेहां हाजो आपल्यास किरण दिसत आहे, हा ए-
क नाहीं वस्तुतः दोन आहेत. एक पतित किरण जो आर-
शावर

शावर पडत आहे, आणि एक परावृत्त किरण, जो आरशा पासून उलटून मार्गे जात आहे, असे मिळून झाले आहेत ?

- गु ० - होय नूं सांगतो स नसाच येथें विचार आहे. या स आरशावर अ व प नित किरण तिकंस पडे असें या स धरून आणि ते दोन किरण हाणजे प नित किरण आणि परावृत्त किरण वेगळाले होतील, हा व स परावृत्त किरण पहा कसा दुसऱ्या मार्गानें जात आहे. या आरशासी लंब होई अशी एक रेषा व पतन स्थानापासून काढली, तर निणेकरून पतन कोण आणि परावर्तन कोण वेगळाले होतील, आणि परस्पर समान उतरतील.



- कृ ० - होय, समान उतरतील खरे, आणि आता पेक्षा त्या आरशावर प्रकाश किरण अधिक तिकंस पडे असें जर त्या आरशा स धरिलें, तर त्याजवर तो किरण अधिक तिकंस

स पडेल आणि त्या किरणा पासून जो पतन कोण आणि परावर्तन कोण उत्पन्न होईल, त्यास अरी किरणास विशेष तिर्यक्क आहे, तरी किमहि वैषम्य येणार नाही.

गु ० - आपल्यास परावर्तन किरणाचा योगानेंच परप्रकाश वस्तू दिसतात. स्वप्रकाश पदार्थापासून परप्रकाश किरण आपले नेत्रांवर फोकतात खरे, परंतु जे किरण इतर पदार्थावर फोकतात, ते जे ह्या त्या पदार्थापासून आपल्या दृष्टीकडे परावर्तन पावतात, ते ह्याच आपणस दिसतात.

कृ ० - असें कसें हो, आपण तर आतांच सूर्यकिरण सूर्यापासून आरशावर पडतां, आणि त्याजपासून परावर्तन पावतां पाहिला, परंतु त्याचे पतन समयी, आणि परावर्तन समयीही, तो आपले डोळ्यांत प्रविष्ट होई असा त्याचा रोंख नव्हता.

गु ० - तसा कोवून असेल : त्यांजो पाहिला तो कांहीं सूर्यकिरण नव्हता, तर सूर्यकिरण आरशावर, आणि आरशापासून पतन आणि परावर्तन पावतां वायूंत उडणार

णार रजःकणावर प्रकाशला, त्या रजःकणां पासून जो प्रकाश तुझा नेत्रांकडे परावर्तन पावला, त्यास त्या पाहिले.

गो० - पण मला तर त्यापलीकडे ना घरावर सूर्यप्रकाश पडतो असा स्वच्छ दिसावा, तसा दिसत आहे हे कसे ?

गु० - जे सूर्य किरण त्या घरावर पडत आहेत, त्यांतील बाचा एकही तुला दिसत नाही ; जितके किरण तुझा नेत्रांत प्रविष्ट होतात, तितकेंच तुला दिसतात, अतएव जे किरण घरापासून तुजकडे परावर्तन पावत आहेत, ते तुझा दृष्टीस पडत आहेत, परंतु जे सूर्यापासून त्या घरावर फांकत आहेत, ते तुझा दृष्टीस पडत नाहीत.

गो० - तर मग त्या घराचे एक अंग सूर्यप्रकाशित, व एक ल्हायेत, असें कां दिसते ? जर त्या घरील मला सूर्यप्रकाश दिसत नाही, तर तें अवघेंच ल्हायावे-धित दिसावे.

गु० - त्या घराचे एक अंग सूर्यप्रकाशित दिसते, त्याचे कारण

कारण असें जाहे कीं, त्या अंगापासून जे किरण तुज-
कडे परावर्तन पावतात, ते विशेष सतेज आणि विशेष
प्रकाशक असतात, परंतु त्याचा दुसऱ्या अंगापासून
जे किरण तुजकडे परावर्ततात ते तसे नसतात म्हणून
ते अंग मुळाव्या वेष्टित दिसतें. आतां ते किरण पू-
र्वीक किरणा इतके सतेज व प्रकाशक कां नाहींत असें
हण शील. तर ते प्रथमतः इतर पदार्थापासून छाया
वेष्टित भिंतीवर परावर्तून तिला प्रकाशित करितात,
नंतर निजपासून तुजकडे परावर्ततात, याप्रमाणें ते
दोनवेळां परावर्तन पावून मग तुझा दृष्टीस पडतात;
आणखी आजा पदार्थावर प्रकाश पडतो, त्या त्या पासून
न तो विशेष किंवा किंवित् नरी घोषण पावतो, तस्मान्
प्रतिपरावर्तनी किरणाचें तेज उणें होत जातें.

गो० - आपण हीजरी युक्ति सांगितली तथापि माझे संमा-
धान होत नाहीं, वस्तुंचर जे सूर्यकिरण पडतात ते आप
ल्यास दिसत नाहीं, जे त्यांच्या वस्तुं पासून आपणाकडे
परावर्तन पावतात, ते मात्र आपल्यास दिसतात, असाही
सिद्धांत मला तर विपरीत वाटतो.

गु० - तो सिद्धांत यथास्थित आहे. असें तुला विंचवून घ्या-
वयास मला असाध्य वाटत नाही. तूं त्या विस्तीर्ण जलाक-
डे पहा, बरें त्याचा अर्ध्याच भागावर सूर्य प्रकाश पडतां कां
दिसतो, हे तुझानें सांगवेल काय ?

मो० - महाराज हे माझानें सांगण्यास नाहीं. त्या अवध्या
जल समुद्रावर एकसारखा सूर्य प्रकाश पडें अशी स-
चीच स्थिति आहे. संपूर्ण त्याचा सर्व भागावर सारखा
प्रकाश पडावा. जलावरील असा एक देशी प्रकाश पाहूं
न सला वारंवार आश्चर्य वाटत गेलें आहे. हा एक देशी प्र-
काश चांदण्या मध्ये तर फारच दिसून येतो. म्या असें वेळो-
वेळां पाहिलें आहे कीं, समुद्राचे थोडके अंगावर केव-
ळ निर्मळ चांदणें पडत असतें, आणि त्याचा दुसऱ्या स-
र्व अंगावर निबिड अंधकार पडला असतो, पाहिलें अ-
सतां त्याजवर एकसारखें निर्मळ चांदणें पडण्यास कांहीं
प्रतिबंध असत नाही.

गु० - समुद्राचीं दुसरीं सर्व अंगां निबिड अंधकारांत असता-
त. संपूर्ण चांदण्याची एक देशी विशेषता फारशी कळू
येते; परंतु अशी सूर्य प्रकाशाची एक देशी विशेषता

कळू येत नाही; कारण सूर्याचे तीव्र प्रकाशते सु-
ळे ती विशेषता केवळ स्पष्ट पहावयास नेत्र शकत
नाही :

गो० - घरेपण जर त्याजल समुद्राचे सर्व भागांवर सूर्य
वस्तुतः प्रकाशतो तर त्याचे सर्व अंगापासून सूर्य कि-
रण माझे डोक्यांकडे कां परावर्तित नाहींत.

गु० - त्याचें कारण असें आहे कीं त्यां परावर्तित पावले-
ल्या किरणांचा स्वाभाविक रेंव तुझा नेत्रांकडे नसतो.
पतित किरणांचा अस जसा रेंव असतो तसतसा परावृ-
त्त किरणांचा रेंव होतो कळलें; तस्मात् जशा जशा दि-
र्घत्वा नें सूर्यकिरण त्याजल समुद्रावर पडतात, त-
से तसे त्या किरणांचे परावर्तित रेंव वेगळाले होतात;
त्या किरणांतील जे तुझा डोक्यावर पडतात ते तुला
दिसूं येतात, आणि जे अन्य स्थानीं पडतात ते तुला दि-
सूं येत नाही

गो० - तेव्हां जे किरण आपल्या परावर्तनें करून माझा ने-
त्रांवर पडत आहेत ते निरुक्त काय त्याजलावरील स्पष्ट
प्रकाश उत्पन्न झाला आहे ?

गु० - होय तेवमिळून झाला आहे.

हृ० - वरें त्यापलीकडील घराचें जें अंग छायावेष्टित दिसत आहे, तें वस्तुतः सूर्यानें प्रकाशित आहे काय. आणि त्यापासून सूर्यकिरण अन्य पदार्थांकडे परावृत्त झाले आहेत काय ?

गु० - तसें नाही, तूं सांगतोस ही गोष्ट वेगळी, आणि पाण्याची गोष्ट वेगळी. त्या सांगितलें घराचें अंग वस्तुतः छायेत आहे; हें अंग पश्चिमे कडेस झणून त्याजवर मध्याह्न काळ झाल्याविना सूर्यप्रकाश पडणार नाही.

गो० - तेहज्जे पदार्थ परावृत्त किरणाचे योगानें प्रकाशित होतात, ते आपणास छायावेष्टित दिसतात, आणि रवीं जे अपरावृत्त किरणें करून प्रकाशित होतात, आणि जां पासून ते किरण प्रथमतः आपल्या कडे परावर्तत नाहीं इतर पदार्थां कडे परावर्तून नंतर आपणाकडे परावर्तन पावतात तेही छाया वेष्टित दिसतात ?

गु० - होय, त्यां सांगितल्या प्रकारचे किरण पदार्थांपासून

रहून आपणाकडे परावर्तले, तर ते पदार्थ आपणास छाया वेष्टितच दिसतात त्यातक्या कडेपहा — जाजवर झाडाची छाया पडत आहे तें पाणी कोणत्या प्रकारचा किरणें करून आपणास दिसत आहे ?

कु० - झाडाचा प्रतिबिंबी मुळे त्यापाण्यावर अपरावृत्त-किरण तर पडत नाहीत, तस्मात् जे किरण इतर पदार्थांपासून त्याजवर परावर्तून नेतर आपणाकडे परावर्तन पावतात, त्यांहीं करून तें पाणी आपणास दिसूंचे तें.

गो० - बरें जसा चंद्र आपणास परावृत्त प्रकाशानें दिसतो, तसेच भूस्थ पदार्थ आपणास परावृत्त प्रकाशानें दिसतात, तर नग भूस्थ पदार्थ चंद्रापेक्षां अतिसत्ते ज आणि अतिप्रकाशित कां दिसतात ? माझा मतें तर जसा चंद्राचा परावृत्त प्रकाश अल्पतेज, व अल्पप्रकाश तसाच पृथ्वीचा असावा.

गु० - भूस्थ पदार्थांपासून जितक्या तेजानें सूर्य प्रकाश परावर्तन पावतो, तितक्याच तेजानें चंद्रापासून सूर्य प्रकाश प्रापः परावर्तन पावतो. अभादि विरहित रात्रीचा

जीवा समयीं चंद्रां स पाहिलें असतां किंबहुना चंद्रही नसा
च स तेज दिसतो, जसें सूर्यप्रकाशित जल, घराचा भिंती,
समान भूमी, इत्यादि पदार्थ दिवसा. पाहिले असतां स
तेज दिसतात. आतां सूर्य किरणांची आणि चंद्र किरणा
ंची बरोबरी केली असतां चंद्र किरण अल्पतेज यांत संश
य नाही, परंतु अशी समानतां करणें योग्य नाही. कारण
सूर्य किरण पतित झणून त्याचे अंगीं प्रकाश विशेष,
आणि चंद्र किरण परावृत्त झणून त्याचे ठायीं प्रकाश
अल्प.

गो० - खरें आहे, जाचंद्र किरणें करून आपणास पदार्थ
दिसतो, ते दोन वेळां परावर्तन पावलेले असतात, आ
णि दोन वेळां परावर्तन पावतात, अतएव ते उत्तरोत्त
र अल्पप्रकाश होनात.

गु० - चंद्र सूर्य यांचे किरणांचें वातावरणामधून गम
न होत असतां, त्यांचा प्रकाशास कांहीं कमीपणा ये
तो. अमिश्र वायु पारदर्शक पदार्थ आहे. आणि आ
पल्यामधून प्रकाश किरणांस मोकळेपणीं आरपार
होऊं देतो, तथापि असें पाहण्यांत आलें आहे कीं, या
वायू-

वायूचा पृथ्वीजबळचा जोभाग तो वाफ इत्यादि पदार्थें करून केवळ व्यापिला असतो, तेणें करून सूर्यादिकांचा कांहींसा किरणांचा शोषिला जातो.

गो ० - म्याजसें बारं बार पाहिलें आहे कीं, एवढ्या स्थाना पासून पर्वत शिखरावरील, आणि खोरे किंवा सपाटी यावरील, असे दोन पदार्थ पाहिले असतां, पर्वत शिखरावरील पदार्थ जसा स्पष्ट दिसूं येतो, तसा खोऱ्यांतील दिसूं येत नाही, अशा स्पष्ट दर्शनाचें कारण हेंच असावें कीं, पर्वत शिखरादि उंच स्थानांतील वायू मध्ये वाफाकारशा मिसळल्या नसतात, आणि तेणें करून नशास्थाना पासून परावर्तन पावलेले किरण सतेज असतात.

गु ० - त्या मागिनलेल्या कारणा मुळेच केवळ पदार्थ स्पष्ट दिसूं येताना असें नाही, तर पर्वत शिखरादिकां वरील जो पदार्थ, त्याचे मार्गे जसें जसें सतेज आकाश असेल, तशी तशी त्या पदार्थाची आकृति स्पष्ट दिसूं येते.

गो ० - परमकाश पदार्थ आपणास परावृत्त किरणावांचून दिसूं येत नाही, असें आतां माझे पूर्ण समाधान झालें.

ले, परंतु हे किरण जापदार्थापासून परावर्तन पावतात, त्यापदार्थांने आपणास कोणत्यारीतीने दाखविताव ? हें आडून मला समजत नाही.

गु ० - मकाश किरण डोक्याचा कमीजिकेंत प्रविष्ट होऊन, नेत्रगोलकाचे आंतल्या भागीं जें दर्शन ज्ञानतंतूं असतात, त्यांजकडेस जातात, आणि तेथें आपण जापदार्थापासून परावर्तन पावले, त्याची आकृति, रंग काढून तो पदार्थ जसा असेल तसा उत्पन्न करितात, इतकेंच कीं त्याचें स्वाभाविक महत्त्वा आकृतींत आणीत नाहीत. आता आपण पुनः या खोलीची दिडकी लावून, त्या दिडकीस जें छिद्र आहे त्यामधून इजमध्ये मकाश घेऊं देऊं, सगळे तुझा डोक्याचा दर्शन ज्ञानतंतूं बर जशीपदार्थाची आकृति उत्पन्न होत्ये तशी या छिद्राचे संमुख जोभिंतीचा प्रदेश, किंवा स्वच्छ वस्तू, त्या जबरपदार्थाची आकृति उत्पन्न होईल, जशी कीं जीतुळा यथास्थित दिसूं येईल.

गो ० - आहाहा, हा किती तरी चमत्कार हो ! या खोलीचे पुढें जो बाग आहे, त्याची रूक्षमानें करून या भींती-

वर

वरचथास्थित आकृति उठली, हा माळी बागांत काम करीत आहे, मासू करून झाडे इकडे तिकडे हालत आहेत. जर ही आकृति उलट्या स्थितीने नसती, तर ही अशी दिसती की त्या बागेचा केवळ नकाशाच काढला आहे; इजमधे उलट पण इतका थकीत झाली घरी, आणि आकाश खाली झाले आहे.

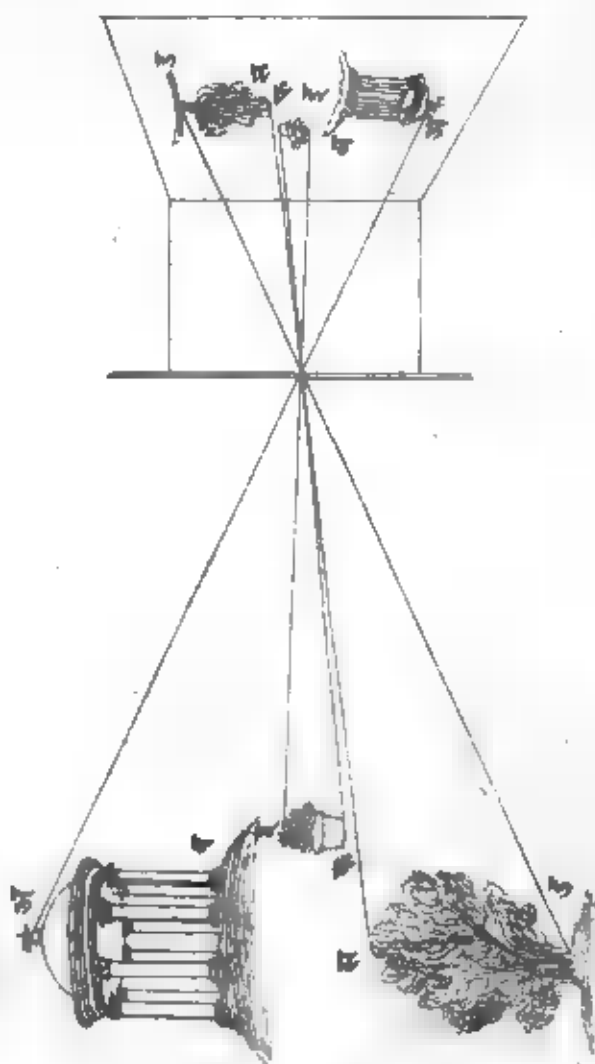
गु० - तुं या आकृतीचे केवळ वर्णन करीत असून को. इ. ये उत्पत्ति साधन समजून घे. इ. या उत्पत्ति साधनास कामिरा आश्चर्याचा स्वरूप सात, जावा अर्थ असा होतो की, काळोख पडलेली खोली. कारण खोलीत काळोख पाडल्या बिना अशी पदार्थांची आकृति उत्पन्न होत नाही.

बागेमधील नाना पदार्थांचा सूर्यकिरण पसरवत न पावून खिडकीचा छिद्रासमूह खोलीत येतात, त्याहीकरून ही आकृति उत्पन्न होते.

त्या बागेमधील वंगत्याचा सोनेरी, अ. कळसापासून किरण पसरवत न पावून त्या कळसाची भिंतीवर आकृति, अ. स्थानी उठली आहे, येथे कांउठविली स्वरुपी

(४११)

ल, तर खिड की थें छिद्र भूमी पासून जिन के उंच त्यापे



सां बंगल्याचा फळस फारच उंच आहे, तेव्हां त्या फळ-
सापासून जिनके किरण उतरल्या तिकेस मार्गानें परा-
वर्तन पावतात, जिनके मान्य त्या खिंड कीचा छिद्रामधून
न आंत शिरतात, आतां प्रकाश किरणांची गति सर्व
दां तरळ रेषातु रूप असते, तस्मात् जे किरण उतर-
ल्या मार्गानें खोलींत शिरतात, ते त्याच मार्गानें पुढें
आऊं लागतील, आणि छिद्रा समोरल्या भिंतीचा खा-
लील भागावर पडून तेथें त्या फळसाची आकृति उठ-
वितील, फळसाचे धोरणानें पाहिलें असतां त्याहीं
त्याची भिंतीचा वरील भागावर कलटी आकृति काढ-
वी पण तशी तेथें काढीत नाहीत.

कु ० - आणि सूर्य किरण त्या बंगल्याचा व पायऱ्यां पा-
सून खटल्या मार्गानें परावर्तन पावून, छिद्रामधून
खोलींत शिरतील, आणि त्या पायऱ्यांची आकृति
भिंतीचा खालील भागावर काढायाची, ती वरील भा-
गावर उलटी काढतील.

मु ० - आणखी असें पहा, भागेमध्ये बंगला डाव्या हाता
कडे आहे, परंतु त्याजपासून जे किरण खोलीकडे प-
रावर्त

राबर्तन पावतात, ते त्याची आकृति उजव्या हाताकडे स भिंतीवर काढितात, आणि उजव्या हाताकडील स ड, पेरीचा झाडापासून जे किरण परावर्ततात, ते त्या झाडाची आकृति स ड डाव्या हाताकडेस रेखितात. सारांश प्रकाश किरण नाना दिशांकडून सर्वदां सरळ रेषेन येऊन, त्या शिडकीचा छिद्रामधून प्रवेश करि ते समयीं परस्परांस छेदितात : जेवरून येतात ते खालील भागाकडेस जातात, जे उजव्या हाताकडून येतात ते डाव्या हाताकडेस जातात, याप्रमाणें प्रेति एक पदार्थाचे जें जें स्थान असेल, त्या त्या स्थानाशीं उलटे स्थानीं कामिया आवक्युन्याचे द्वारे पदार्थाची आकृति उत्पन्न होत्ये.

गो० - होय खरें महाराज, या भिंतीवरील नकाशा मध्ये तरी एकटी इ. फ. फुल झाडाची कोडी सोडून, सर्वांचे स्थानाचा पालट झाला आहे. इनकेंच की, त्या कोडीची आकृति उलट्या स्थितीनें उलटी आहे.

गु० - ती कोडी केवळ शिडकीचे छिद्राचे संमुख आहे,

(४३४)

हे स्त्रणून निज पाखून किरण लंबरेषेनें खिडकीवर प-
डनात, आणि खोलीमध्ये लंबरेषेनेंच गमन करून,
खिडकीचे छिद्राबरोबर ओभिंतीचा भाग, त्याजवर त्या
कोडीची आकृति काढितान.

क० - ते हां याच प्रमाणें डोळ्यांचे दर्शन ज्ञान तंतूवर पदार्थाचा आकृति उठतात कीं काय ?

मु० - होय याच प्रमाणें, जाम धून प्रकाश किरण प्रविष्ट होतात, अशी जी डोळ्यांची बाहुली, ती खिडकीचे छिद्राचे स्थानीं होय, आणि जें पदार्थाचें प्रतिबिंब ज्ञात दर्शन ज्ञान तंतूवर उठते, तें केवळ भिंतीवरील आकृति स्थानीं होय.

गो० - आपल्या भाषणांचा असा तर अर्थ नाही कीं, आपण स्वतःसिद्ध पदार्थास पहात नाही, त्याची आकृति नेत्रांतील दर्शन ज्ञान तंतूवर जी प्रतिबिंबित होत्ये, तीस मात्र पहातो ?

मु० दृष्टि या शब्दाचा असा बोध होत असला कीं, जेणेकरून नेत्रद्वारां मनाला पदार्थाचे स्थितीचें ज्ञान होतें

ते, असें जें इन्द्रिय, ती दृष्टि होय, तर असें सिद्ध होईल कीं दर्शन ज्ञानतंतूवर जे पदार्थ प्रति बिंबित होतात, तींय प्रतिबिंबें चस्कतः आपल्यास दृश्य होतात.

गो० - हातर सिद्धांत केवळ अविश्वासास्यद दिसतो.

गु० - पदार्थांचें सामान्य ज्ञान होण्यास आपल्या देहावयवांमध्ये ज्ञानतंतूंचे गर्भीमात्र योग्यता आहे; अतएव मनास पदार्थांचें विशेष ज्ञान द्यावयास हे ज्ञानतंतू साधन होत; तर पदार्थांचें सामान्य ज्ञान ज्ञानतंतूवर होतें, तेणें करूनच त्या पदार्थांचें मनास विशेष ज्ञान होतें. आतां अनुभवावरून असें कळू येतं कीं, पदार्थांचा ज्ञानतंतूशीं स्पर्श झाल्या बिना त्यांवर त्या पदार्थांचें सामान्य ज्ञान उमटत नाही, आणि असा अनुभव आहे, झणून ज्ञानतंतू विशिष्ट जीं इंद्रियें, तीं दूर असलेल्या पदार्थां तें जाणायास समर्थ होत नाहीत, यास दृष्टांत जो संगंध द्या

(४३६)

हव्याचे परमाणूंचा वस्तुतः आपल्या नासिकेस स्पर्श होतो, त्यांचा मात्र आपणास गंध येतो, आणि त्या मागांही तुझ्यास सांगीतलें होतें कीं, पुण्याचे जे पराग उडून आपल्या नाकांत शिरतात, आणि तेथील आघ्राणे ज्ञानतंतूवर आदळतांच त्या ज्ञानतंतूद्वारांमनास पुष्पगंधाचें विशेष ज्ञान होतें.

छ० - आणि शब्द दुरूनही ऐकूं येतो असें दखनात, परंतु पाहिलें असतां असें आह्मे कीं, शब्दवाहक जो वायु, त्याचा गयीं आघातानें आंदोलनें उठतात, तीं आंदोलनें जेव्हां आपल्या श्रवणज्ञानतंतूवर आदळतात, तेव्हां शब्द ऐकूं येतो.

गो० - आणि स्पर्शान ज्ञानतंतूवरसन ज्ञानतंतू, यांजवर तरी पदार्थस्पर्श ह्या न्यायिना पदार्थाचें सामान्य ज्ञान उठत नसेल, कसें महाराज, हा सिद्धांत विस्तृत करण्याचें काहीं प्रयोजन नाहीना ?

गु० - नाही बाबा, दर्शनज्ञानतंतूविषयीं तरी असाच माझा सिद्धांत आहे, आणि तोमी तुझालक्ष्यांत आणून देतो.

तो. अरे जे ज्ञानतंतू मिळून वस्तुरिंदिय हाणून झालें आ
हे, ते ज्ञानतंतू, आणि इतर इंद्रियांचे ज्ञानतंतू, असे
हे समजातीय आणावे; मनास पदार्थांचें विशेष ज्ञा-
न व्हावयास हे तंतू कारणभूत आहेत, आणि जे ह्या
यां स पदार्थांचा स्पर्श होतो, ते ह्यांचे यांचे अंगां का-
रणपणा येतो. आतां मुख्य पदार्थांस दर्शन ज्ञानतं-
तू जवळ आणून, त्यांचा परस्पर संबंध करितां येत
नाहीं; अतएव त्या मुख्य पदार्थापासून जे प्रकाश
किरण परावर्तन पावतात, ते त्या पदार्थांचे आकृती
स त्या दर्शन ज्ञानतंतू कडे नेतात, आणि त्यांवर प-
डोन त्या मुख्याची आकृति प्रतिबिंबित करिता
त, इतकें झालें असतां त्या आकृतीचें मनास ग्र-
हण होतें.

गो० - ओंपर्यंत मी तुमचा उपपत्ति ऐकत असतो, तों
पर्यंत तुमचा सिद्धांत मला निर्विबाधसा वाटतो; प-
रंतु आपल्या भोवताल्या पदार्थांस पाहून, मनांत अ-
सा विचार करूं लागतो कीं, ते पदार्थ मला दिसत ना
हीं

(४३८)

हीं, त्यांचा जा आकृति माझे नेत्रांत प्रतिबिंबित, त्या मा
त्र दिसतात, ह्मणजे तुमचा सिद्धान्त मला सविवाद
बाटू लागतो. ही जी पोथी म्या आपले हातांत धरली
आहे, किंबहुना इजमधील अक्षरे, जां समी वाचीत आ
हे, हीं चकृतः मला दिसत नाहीत असा जो आपला सि
द्धान्त, हा नररीक दिसत नाही.

गु ० - बरे म्या आपले सुख कधीं पाहिलें नाहीं ही गोष्ट
केवळ विपरीत असें तुझा मनांत कधीं येतें कीं का
य ?

गो ० - नाहीं; कारण मी आपल्या सुखाची जशी आक
ृति आहे तशीच आरशा मध्ये वारंवार पहात असतो.

गु ० - असेंच सर्व पदार्थां विषयीं जाणावें. तुझा दर्शन
ज्ञान तंतू करून पदार्थांची जशी यथास्थित आकृति
तुला दिसूंचेते, तशी आरशानें दिसूंचेते नाहीं. नेत्ररू
प आरसाजसाउनस आहे, तसा मनुष्यरूप कोणता-
ही आरसाउनस नाही.

कु ० - नेत्रांतरपटलाचें क्षेत्र अत्यंत लहान असतां,
त्या

त्यांत खिडकीचे छिद्रांतून म्या पाहिलेल्या बिस्की-
र्ण भागाची आकृति प्रतिबिंबित व्हावी, ही गोष्ट दुर्घट ना
हीं काय?

गु० - नेत्रांतर पटलांत जा आकृति प्रतिबिंबित होता
त, त्या प्रमाणें लहान आणि परस्पर असंलग्न अ-
शा आकृति मनुष्यास काढायास मात्र असाध्य, ई-
श्वर कृत्यास कांही असाध्य आहे, तोतर अशुक्क सं-
धानानें, आणि अत्यंत सूक्ष्म लेखणीनें अशा आ-
कृति काढीत असतो. पिंगाण्याचे पक्षावरील बा-
रीक बारीक जोपांढरा भुका, जो वस्तुतः पाहिला अ-
सतां त्या पक्षावरील पिसें आहेत, आणि तशींच तृ-
णादिकांचीं पुष्पे ही, जा शक्ती करून घडलीं जात आ-
हेत, त्याच शक्ती करून असल्याच मत्कारी, व सूक्ष्म आ-
कृति काढल्या जात आहेत.

गो० - बरे महाराज पदार्थांचा आकृतीच जर आपणा
सदिसतात, तर त्या उलट्या कां दिसत नाहीत जशा का-
मिरा आबस्कुण्यांत दिसूं येतात त्या प्रमाणें? कसें
हैं

हेतर आपल्या उपक्रांत विषयावर केवळ सबळ दूषण आहे.

गु० - सबळ असले ह्मणून काय झालें, नें आह्मास कुंठित करणार नाहीं. जशी कामिच्या आबस्वयुच्यांत पदार्थाची आकृति उलटी उमटते, त्याचप्रमाणें दर्शन ज्ञानतंतूवर उमटते, कारण कामिच्या आबस्वयुच्यांत किरण शिरते समयीं जसे परस्परान्तून पार जातात, तसेंच डोळ्यांचा आकृतींत घडते. पदार्थापासून किरण आपणा कडेस जा रोंखानें परावर्तन पावतात, त्याच रोंखानें त्या पदार्थास आपण नित्य शः पहातो, ह्मणून त्या पदार्थाची जी आकृति उमटते ती उलटी आदें असें आपणास ज्ञान होत नाहीं.

क० - महाराज या गोष्टीचा तर मला कांहीं बोध होत नाही.

गु० - हाविषय बाबा केवळ सूबोध करून देणें अवघड आहे. बरे ऐक, जो किरण पदार्थाचा वरल्याभागा

गावरून येतो, तो त्याचें प्रतिबिंब दर्शन ज्ञानतंतूचे स्वा-
लील भागावर उत्पन्न करितो; आतां प्रत्यक्ष पाहण्या-
वरून आपणास कळत आहे कीं, तो किरण पदार्था-
चा वरील भागावरून आला आहे, यास्तव तो पदार्था-
च्या वरील भाग, दर्शन ज्ञानतंतूचे स्वालील भागावर
उमटला, असें न जाणतां वरील भागावर उमटला आ-
हे असें मानितों. पदार्थाचे स्वालील भागा पासून जे
किरण येतात ते दर्शन ज्ञानतंतूचे वरील भागावर
पडतात; परंतु ते किरण पदार्थाचे स्वालील भागा व-
रून येतात, असें आपणास पुरतेपणीं ठाडकें, अन-
एव तो भाग दर्शन ज्ञानतंतूचे वरील भागीं अस-
तो, तथापि स्वालील भागीं आहे असें त्यास मा-
नितों.

नो० - वरील पदार्थास पहायाचें झालें, ह्मणजे मला द-
रतें पहावें लागतें; आणि स्वालील पदार्थास पहाया-
चें असलें, ह्मणजे स्वालीं पहावें लागतें, यावरून का-
य असें सिद्ध होत नाहीं कीं, मी केवळ मुख्य पदार्थां-
स पहातो? जर स्वल्प पदार्थांचीं प्रतिबिंबें मात्र दि-
सतील

सतीं, तर ते पदार्थ पहावयास मला त्या पदार्थांचे उंची निची प्रमाणे, परती स्वातीं पहावयाचें प्रयोजन न लागतें.

गु० - असें नव्हे, वरील पदार्थांपासून जे किरण परावर्ततात, ते तुझा दर्शन ज्ञान तंतूवर पडावे ह्याणून तुला वरतें पहावें लागतें, आतां या वरत्या पाहण्यावरून तुला असें सूचन होतें कीं, तो दृष्ट पदार्थ वरता आहे, अन् एव त्याचें जें प्रतिबिंब वस्तुतः दर्शन ज्ञान तंतूचे स्वातील भागावर उमटतें, तें वरील भागावर उमटतें आहे असा भास होतो. याच कारणा मुळे स्वालता पदार्थ असल्यास स्वातीं पहावें लागतें, आणि त्यास मधीं ही असाच व्यापार घडतो. साशंश पदार्थांपासून किरण जा रोंस्वानें आपल्या नेत्रां कडे परावर्तन पावतात, त्या मार्गानें यच्च यावत् पदार्थ आपणास दिसतात.

मीजें कांहीं बोलिलों आहे, याचा उपपादनार्थ माझा मंड्य हीं आणखी ही युक्ति आहेत, आणि ते-
णें करून तुझा मंडयाची निःशेष निवृत्ति होईल; प
र

(४४३)

रंतु त्या युक्ति दुसरे संवादाचा ठावीं बोलेन. ह्या आज-
च्या संवाद फारच लांबू लागला, आतां हा समाप्त क-
रावा.

इति पंचदशः संवादः

अथ षोडश संवाद.

दर्शनानु शासनाविषयीं.

या संवादांत विशेषें करून दर्शन को-
ण - आणि आरशाचें किरण पराव-
र्तन आणि तत्संगीं समान आरशा-
चें किरण परावर्तन - गोल बाह्य आर-
शाचें आणि गोलांतर आरशाचें कि-
रण परावर्तन इत्यादिकांभे कथन के-
लें आहे.

गो०- महाराज दर्शनानु शासनाचे प्रतिपादनार्थ जाआ
प

पण उपपत्ति बोलणार आहां, त्या ऐकावयास माझे
ठायीं अति उत्कंठा झाली आहे. मागील संवादाचे स
मयीं आमचें पुरतें पणीं समाधान न करितां आ-
ह्या स घरीं पाठविलें, यावरून कांहींशी खिन्नता वा
टली.

गु० - तूं दूषणें देऊन मला असें दाखून दाकितोस कीं,
दूषण निराकरण करणारी जी माझी स्फूर्ति, ती क्षी-
ण होऊन जाते आणि ती स्फूर्ति माझे अंगीं यथापू-
र्व येतुं द्यावयास मला अवकाश ही देत नाहींस.
वरें गोपाळा, दुरून पदार्थ पाहिले असतां ते आ-
पल्या महत्वापेक्षां लहान कांरे दिसतात?

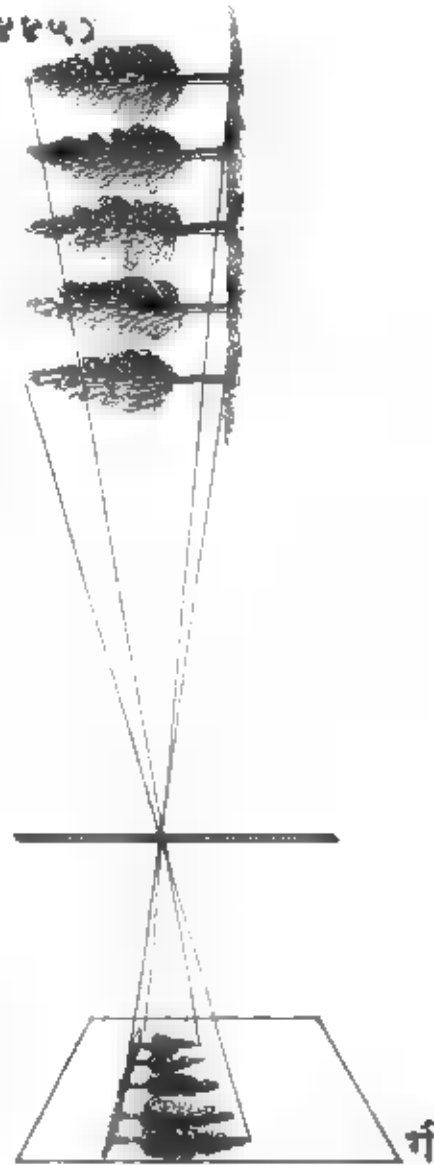
गो० - ते दूर असतात ह्मणून लहान दिसतात.

गु० - पदार्थ लहान दिसण्याचें कारण त्यांचें दूर अस-
णें असें जेंव्हां सांगितलें, यावरून माझे कांहीं समा-
धान होत नाहीं, जसें म्या तुला काहीं कार्याचीं कार-
णें सांगितलीं असतां तुझे समाधान होत नाहीं. हे का-
रण समजावयास त्यां कामिन्या आबुस्क्युन्यांत पहा-
वें, स्त्रणजे त्यावरून तुला असें कळू पेरिल कीं, पदार्थाचे दू-
रत्वा

(४४५)

रत्नानुरूप जीत्यां चीं
वेगळा त्या परिमाणा
चीं महत्ते कळू येता
त, तीं त्या पदार्थाचे
पहाण्याने नवे, तर
पदार्थाचीं नेत्रां तर
पटलावर उमटतात
जीं प्रतिबिंबे, त्यांचे
पहाण्याने कळू ये-
तात. कामिच्या आ-
वृत्त्यूच्या तून पाहि
लेली अशी एक इस
डांचा पंक्तीची ही पु
ढीत आकृति आ-
हे.

पदार्थापासून त्यां
चा प्रतिबिंबाकडे स जो
किरण गमनाचा मा



आ मार्ग, तो त्या रेघांवरून जाणावा. आतां पहा जो किरण पहिल्याच झाडाचा शेंड्यावरून येतो, आणि जो त्याचाच बुंध्यापासून येतो, ते त्या खिडकीचे छिद्रा समीप परस्परांस मिळून कोन करितात. जास दर्शन कोन झणतात. मागील आकृतींत जा कोनातून पहिले झाड दिसते त्याचे अंश २५ आहेत असें मानावे. यास दर्शन कोन झणावयाचें कारण की, यातून पदार्थाचें दर्शन होतें. हे दोन्ही किरण त्या छिद्रांत प्रवेश करिते समीप परस्परांस छेडून त्या छिद्राचे दोहीं कडेस एकसारखे कोन करून त्या झाडाचें प्रतिबिंब काढून आणून त्यांत उलटें उठवितात. त्या मुख्य झाडाचे कोनाचे अंशापेक्षा त्याचे प्रतिबिंबाचा कोनाचे अंश लहान आहेत. परंतु त्या प्रतिबिंबित झाडाचे अवयव मुख्य झाडांचा अवयवांचाच प्रमाणानें उठले आहेत.

आतां जें दोवटील झाड त्याचे शेंड्यापासून व बुंध्यापासून जे किरण येतात, त्यांहीं करून जो दर्शन

दर्शन को न हो तो तो बारा किंवा पंधरा अंशांश असा वा) आणि जें त्या झाडाचें प्रतिबिंब उत्पन्न होतें त्याचें महत्त्व त्या कोनाचा परिमाणानु रूप लहान असतें. सारांश त्या झाडाचा पंक्तीतील दोन झाडां सारिखे समान महत्वाचे पदार्थ असल्यास, त्यांचा दूरत्वा नु रूप किंवा शास्त्रींनी बोलिलें असतां, दर्शन कोनाचा महत्वा नु रूप त्यांची प्रतिबिंबे कामिच्या आबुस्त्व्यूच्यांत नाना परिमाणांची दिसतात. कसें ही गोष्ट तूं पुरते पणीं समजलास ना!

गो ० - पुरते पणीं समजलों.

गु ० - तर तूं आतां असें मान कीं; कामिच्या आबुस्त्व्यूच्यांत पदार्थाचें असें प्रतिबिंब उत्पन्न होतें, तसेंच नेमांतर पदलावर होतें.

अरे मूलभूत पदार्थाचें तर महत्त्व पालटत नाही; परंतु त्या पदार्थास आदर्शन कोनातून पहावें, त्याचे न्यूनाधिक्या प्रमाणें त्या पदार्थाचे प्रतिबिंबाचें महत्त्व पालटत असतें. बरें अनुभवास तर

अ-

असें येन असनें कीं, समान महत्ताचे पदार्थ आपल्या दूरता प्रमाणें नाना महत्ताचे दिसतात : तत्वात् आपल्यास मूल भूत पदार्थ दिसतात, किंवा त्याचें प्रतिबिंब मात्र दिसनें - हे आतां मला सांग ?

गो० - महाराज या ठपपत्ती करून तर आपला सिद्धांत मला प्रमाणिक दिसूं येतो - बरें पण पदार्थांचीं प्रतिबिंबें मात्र दिसतात असें ह्मणावें, तर हा जबळचा बेल, याचे प्रतिबिंबा पेशां पलीकडील जो याचे जोडीचा बेल, त्याचें प्रतिबिंब नेत्रांतर पटलावर काय लहान उमटत असेल ? असें ह्मणावें तर त्यां ठभचतांचे महत्तांत किमपीही भेद दिसूं येत नाही.

गु० - त्यांत बाका भेद आहे - प्रत्यक्षा योग्य अशा पदार्थांचे दृष्टि दोघें करून आपणास विपरीत ज्ञान होतें परंतु त्या पदार्थांचे महत्तादिकचें आपणास स्वर्णोद्दिष्टें करून प्रत्यक्ष ज्ञालें, ह्मणजे में आरोपि

पित ज्ञान नष्ट होते, स्पर्शनीय पदार्थाचे सत्य महत्वाचे तुला इतकें दृढ ज्ञान झालें आहे कीं जरी त्याचा महत्वांत दृष्टिद्वारा भेद दिखूं आला, तथापि तो तुला मिथ्याच वाटतो.

वरें त्या पलीकडील घराजबळ जेव्हां तूं असतोस, तेव्हां पेशां आतां तें तुला लहान दिसत आहे काय ?

गो० - नाही, कारण आतां ही मी त्याचे जबळच आहें.

गु० - त्याशीं भिडलेला असतां जितका जबळ तितका आतां नाहीस. आणि असें ही असतां या खोलीचे खिडकींतून तें अवघें तुला दिखूं येत आहे. तस्मान् जा खिडकींतून त्या घरास पहातो आहेस. त्या खिडकीचे आकृती पेशां त्या घराची आकृति तुझे नेत्रांतर पटलावर अति सूक्ष्म असावी. तर नें अनि लहान कां दिसत नाही असें स्पष्टीकृत तर, त्याचे सत्य महत्वाचे जें तुला दृढतर ज्ञान झालें आहे, तेणें कसून त्याचे भासमान महत्वावर तुझे लक्ष्य

ला

लागत नाहीं.

जर तू पदार्थांची आकृति कागद इत्यादिकावर काढीत असतास, तर अमुक अमुक दूर स्थानावरील पदार्थ किती लहान दिसतो हें तुला दाबकें असतें.

कृ० - आपुल्या गांवाजवळचा देडकास जो सरळ मार्ग जातो, त्याचे दोन्ही कडेस दोन एकसारख्या झाडांचा पंक्ति आहेत, आणि त्या मार्गाचे एके शेवटा पासून पाहिलें म्हणजे त्या हारींनील झाडे जशीं दूर, तशीं तशीं लहान दिसतात. आणि शेवटीं एक बिंदू होई अशीं परस्परांशीं मिळतील अशीं दिसतात, बरें याचे कारण काय असावे हो ?

गु० - तीं झाडे, आणखी त्यां झाडां मधील मार्ग, हीं आपणा पासून अशीं जशीं दूर, तसा तसा पांज पासून दर्शन कोन लहान होत आतो; अतएव त्या मार्गाची रुंदी, आणि झाडांचें मंडल, हीं उत्तरोत्तर उणीं होऊन अंती जेथें मार्गाचा शे

बट बना लाया विस तो • बट्नाचें एक बटलींशीं विस-
मान तेथें बिंदुरूप होतात.

काष्ठादि साहित्यें घेऊन त्यां सांगीतल्या मार्गाची,
व देउबाची, म्या आकृति केली आहे, ती पाहिली
असतां दर्शन कोनाचे पूर्वीक कार्याचें बांगलें स्पष्टीक-
रण होईल, या आकृतींत काय काय आहे स्पष्ट शील
तर, हीं सहा 'साडें' घेऊन त्या षट्कोण देउबापर्यंत,
जाचे अंतरपदलावर 'साडें', देउबा, यांचें प्रतिबिंब उ-
त्पन्न 'साडें' आहे, असा हा डोबा या किरणास पहात
आहे.

हा डोबा पहा शील तर स्वाभाविक डोब्या एव-
डा केली आहे, आणि 'साडें' तीन तीन इंचांचीं केलीं
आहेत, परंतु हें वैषम्य लक्षांत आणून घे; कारण
ही आकृति जी व्यापारनियमास दाखवीत आहे, त्यां-
त काहीं या वैषम्यावरून अंतर घेत नाहीं.

ले० — या पदार्थापासून हीं सवें निघून डोब्याचे बाहु

* अशी आकृति करून शिष्यास दाखविली असतां या विषया-
चा भागला बोध होईल.

ली

(४५२)

तीमधून नेत्रांतर पदला कडेस गेलीं आहेत. हीं सूत्रें मला नाटवें प्रकाश किरणांचा स्थायी जाणावीं, त्यां सारिखां हीं पदार्थांचीं प्रतिबिंबें नेत्रांतर पदलावर करितान.

गु० — होय. या आकृतीचा आंगले प्रकारें बोध व्हावा म्हणून म्या फार किरणांची मात्र योजना केली नाहीं; प्रत्येक झाडापासून दोन दोन किरण आले आहेत

गो० — प्रत्येक झाडाचे शेंड्या पासून एक, आणि एक त्याचे बुंध्यापासून, असेजे दोन किरण यांचा अशारी तीनें आगला बोध होतो. जे नाना प्रकाराचे दर्शन को नामधून नांना प्रकाराचे दूर स्थानावरील आपण पदार्थ पहातो, त्यां दर्शनी कोनांचा बोध बहुत किरणांची योजना केल्यानें झाला नसता.

गु० — त्या देउचा पासून डोळ्याकडेस सात किरण आले आहेत, एक त्याचे शिरावरून आणि दोन त्याचे सहा कोन जाजा स्थितीनें आपणास दिसत आहेत त्यां पासून; त्यावरून पदार्थ समुख किंवा तिरकस दर्शनें पहावें, त्यांचे दर्शन कोन कसे कसे लहान मोठे

ठ होता न यांचें तुला यथास्थित ज्ञान होईल; पाहिलें असली देउबाचीं सहाही अंगें समान परिमाणाचीं आहेत, तथापि जें अंग संमुख दृष्टीनें पहावें, तें मोठ्या दर्शन कोनोत्तून दिसूयेतें, परंतु जें अंग तिरकस दृष्टीनें पहावे, तें लहान दर्शन कोनोत्तून दिसूयेतें. याच-या यानें दृष्टि नकाशाचे नियम बांधले आहेत.

सु० — दृष्टिनकाशाचे नियम कशाचे न्यायानें बांधले आहेत हें मला कळेलें, यावरून मोठा आनंद झाला, कारण म्यानुक्ताच दृष्टिनकाशा शिकण्याचा आरंभ केला आहे, त्याचे शिकण्यानें माझे किमपि रंजन होणार नाही असें वाटूं लागलें होते; परंतु दृष्टिनकाशा शास्त्र जाविण्याचे आश्चर्यानें उत्तम झालें आहे, त्याची आतां मला ओळख झाली, स्वप्न दृष्टिनकाशा शिकणें मला गोड वाटूं लागलें.

गो० — तेव्हां आपण नकाशा काढिते समयी केवळ मूल भूत पदार्थांचा आकृति काढित नाहीत, त्या पदार्थांची जा आकृति आपले नेत्रांत पडल्यावर उमटताना त्या मनाचे नकाशा काढितो.

गु० — होय, मनिमादिक करिते समयीं पदार्थ जसे वस्तु
नः असनात तसे करितात; आणि विभे कादिते सम-
यीं पदार्थ जसे दिसूं येनात त्या प्रमाणें कादितात. या
भेदासुद्धें दर्शन कोनाचें कार्य तुलास समजवून घाब-
रास मला अवघड पडलें, आणि त्या कार्याचा तुला
स बोध न्हावा म्हणून मला ही काहादिकांची आकृ-
ति करावी लागली.

कृ० — ही आकृति दोन दिवस आसचें जवळ राहूं पावी.
म्हणजे ही जो व्यापार दाखवित आहे तो आत्मी पुरते
पणीं समजून घेउं, इका योगानें किति एक गोष्टा कळूं
येतील. दर्शन कोनाची जाति, दूर पदार्थाचे महत्त्वाची
आगेपित क्षीणता, आणि नेभांतर पदत्ता वगैरे प्रति-
बिंबाची उत्पत्ति स्थिति, इत्यादिक ही आकृति दाखवि-
ते. बरें हीं प्रकाशकिरण स्थानीयसुद्धें जो पदार्थापासू-
न आली आहेत, त्यांचा जसा जसा रंग, तसा तसा यां-
सुद्धांस रंग कोलाविला आहे ?

गु० — या प्रभाचें उत्तर बाबा आतां तुला मज पासून मि-
ळणार नाही, त्याचा जेव्हां प्रसंग येईल तेव्हां नें न
बिंबा

विचारितां सांगेन.

या आकृतीचे व्यापाररीतीन अंतर नयेना, भिन्न पदार्थ घेऊन जर इका सारिखी दुसरी आकृति करि शील, तर ही मी तुझे जवळ राहूं देतो.

दर्शन कोनाविषयीं जें काहीं बोलणें थाललें आ हे तें आतां समाप्त करावें.

मध्यम मानाजें प्रकाश पडत असतां, पदार्थापासून जो दर्शन कोन उत्पन्न होतो, तो जर एके विकडे इनका विस्तृत असला, तर तो पदार्थ दृष्टीस पडणार नाही, नस्यान् पदार्थ अदृश्य होण्यास दोन कारणें आहेत, त्याजें पदार्थाचें अत्यंत लहान असणें किंवा त्याचा दर्शन कोन एके विकडे इनका विस्तृत होई इनकें त्याचें दूर असणें.

याच प्रमाणें पदार्थाचे एक्याबराचे गतीपासून जें वर्तुजाचें खंड उत्पन्न होतें, तें विसां अंशा इनकें विस्तृत होई असा जर त्या पदार्थाचा वेग मंद असला, तर त्याची गति दृष्टोत्पत्तीस येणार नाही.

गो० - पदार्थ अतिदूर असला, तर त्याची गति अनि
सत्तर

(૪૫૬)

મત્વર અસતો હો દર્શોત્તમીસ યેખારનાહીં.

ગુ• — યેખારનાહીં યોન સંશય કાચ, કારણ તોપદાર્થ જ
સા જસા વિશેષ દૂર અસેલ, તસા તસા ત્યા પદાર્થની
ગતિ જાત્કૂન દર્શીસ પડતે, તો કોન લહાન હોઈલ. અસા
દર્શન કોન દૂરત્યાનુરૂપ લહાન હોતો, સ્પષ્ટનચ સ્વસ્થ
પદાર્થને ગતીના અતોનાન હી વેગ અસતો, તી ગતિ
દર્શીસ પડત નાહીં.

હુ• — એકે વરામધ્યે ૨૦ અંશ પદાર્થનાલે અસાહી ત્યા
ના મોટા વેગ અસતો, ત્યાપદાર્થની ગતિ દર્શીસ પડત
નાહીં, ચાલતૂન મોટું આશ્ચર્ય બાદતે.

ગુ• — એકે અંશમધ્યે જિતકા અવકાશ અસેલ તિત-
કા પદાર્થના સ્વતંત્ર વેગ અસતો. આણિ પહાણારા
પાસતૂન પદાર્થ જિતકા દૂર આણિ પદાર્થને ગમનમા
ર્ગાંજે જિતકેતિર્યક્ત તિતકા વત્તેક અંશમધ્યે અવ
કાશ અમતો. આણસી અસેં આહે, પદાર્થઆવળા
પાસતૂન દૂર કિતી, હેં કલત્યા વિના ગમન વિશિષ્ટ પદા
ર્થના વેગ કિતી અસાવિર્ધોર કરિતાં વેત નાહીં; કારણ
એક અ આણિ એક હ યોપાસતૂન દોન મનુષ્યેં એક-ચ

સમ

(४५७)

व समयीं बालावयास आरंभ करून आपआपल्या सै,
डु, रेखा यांचे अंती जातुं लागलीं, आणि जर एकाच स
मयांत आपले मार्ग क्रमिले असले, तर यांचा चाली ल



हान मोठ्या असाव्या, परंतु इ येथील पहाणारास ते स
मवेग चालिले असं दिसेल; अशा दिसण्याचें कारण हें
च कीं, जरी अ पेशां व या मार्ग लहान तथापि अ ये मा
र्गांत जिनके अंश तिनकेच व ये मार्गांत आहेत. दृष्टि
इंद्रिय अत्यंत उपयोगी पडते स्वरे, परंतु बाजबर सर्व
हा विश्वास देवितां कामास नये; पदार्थांचें महत्त्व आणि
त्याचा

(४५८)

त्याचा दूरपणा यां उभयतांचेही या इंदिया-चा योगानें मि
थ्या ज्ञान होतें; साशंश जर आपल्या अनुभवानें आपल्या
स नीट मार्ग न दाखविला, तर आपलीं इंदियें आपणास
आडरातीं नेउं चुकणार नाहींत.

कृ० — अनुभव आणि इंदियें यांचे योगानें आपल्यास प
दार्थांचें बहुत करून खरेंच ज्ञान होत असतें.

गु० — होय, आपला व्यवहार चाले असें होत आहे. दृष्टि ज
न्य ज्ञानाचे दूरीकरणार्थ पदार्थांचा महत्तादिकांचें पूर्वज्ञा
न अवश्य पाहिजे, असें तुला बिंबवून द्यावयास मी एक
गोष्ट सांगतां ती ऐक. स्मरतेस स्मारे चार वर्षांमागे डाक
टर शिबूमान्ड साहेब, याणीं शास्त्रउपायें करून एकदां श्री
दावर्षीचा जन्मांघाचे डोळे बरे केले. त्याला प्रथमतः प
दार्थांचें महत्ताचें किंवा दूरत्ताचें काहीं सत्य ज्ञान सालें
नव्हतें. त्यास असें वाटूं लागलें कीं मला जे जे पदार्थ दि
सतात ते ते माझे डोळ्यांस लागतात; नंतर जेव्हां तो पदा
र्थांस बारीक बारीक पाहूं लागला, आणि एके पदार्थापासून
दुसऱ्या पदार्थाकडेस जातुं लागला, त्या समयीं अन्योन्य
पदार्थांचीं परिमाणें, स्थानें, व दूरत्व इत्यादिकांचें त्यास
ज्ञान

ज्ञान होतुं लागलें.

गो० — त्या जन्माधास डोळ्यांशीं पदार्थलागतान असें जें भान होई, ही काहीं असंभाव्य गोष्ट नव्हे, सत्यच होय; कारण पदार्थांचें प्रतिबिंब मात्र आपण पहातो, या विचारापासून असें सिद्ध होतें कीं, त्या प्रतिबिंबाचा आपले नेत्रांशीं वस्तुतः स्पर्श घडत असतो.

गु० — त्या जन्माधास तसें भान व्हावयास त्यां संगीतलें तेंच कारण, परंतु तें विपरीत भान पदार्थास लागवून पाहिल्यानें गेले

गो० — बरें जा पेक्षां आपल्या प्रत्येक नेत्राचा अंतर पटलाव पदार्थांचें प्रतिबिंब उमटतें, त्या पेक्षां एके पदार्थाचे आपणास दोन पदार्थ कादिसत नाहीत.

गु० — प्रतिएक नेत्राचे दर्शन ज्ञान तंतूवर किरणाचा असा समान व्यापार घडतो कीं, त्या पासून पदार्थांचीं दोन भागे होत नाहीत केवळ एक भान होते. अन एव दोही डोळ्यांचे दर्शन ज्ञान तंतू पासून मनास पदार्थांचें एक ज्ञान होतें, आणि पदार्थ एकच आहे असा निश्चय होतो.

गो०

(४६०)

गो० — हीतर गोष्टमला दुर्बोध नाटने, आणि रवी कल्पित
शी नाटने.

गु० — वरेंतर तुसे प्रत्येक नेत्रांतर पटलावर पदार्थांचें
एक एक स्पष्ट प्रतिबिंब उत्पन्न होतें, असें तुसे मनांत
बिंबवून घावण्यास काहीं विशेष आघास लागणार
नाहीं. त्या शेंषाच्या-चा दोरीकडे पहा. ती तुला याका
दीचे उजवेकडे किंवा डावे कडे दिसत आहे.

गो० — कांहीसी उजवे कडेस दिसत आहे.

गु० — तर आतां तुझा उजवा डोळा झांक, स्पर्शने तोच
दोर तुला या कादीचे डावेकडेस दिसू लागेल.

गो० — होय. डावे कडे दिसत आहे स्वरा.

गु० — या दिसण्याचें कारण हेंच कीं, त्या दोराचा दोन
आकृति दोन वेगळ्या स्थानां उत्पन्न झाल्या, कीं स्पर्श
णशील तर तो दोर तुझा उभयनेत्रांचा रायीं प्रतिबिं
बित झाला, याप्रमाणें नेत्रांचे रायीं दोन आकृति उत्प
न्न होतात; परंतु पदार्थांचें एकच भान होई असा कि
रणाचा अतिसमान व्यापार प्रत्येक नेत्रांतर पटलावर
पडतो, स्पर्शूनच एक पदार्थ दिसतो, नाहींतर जांचे
एक

(४६१)

एक डोब्बास का ही रोग स्नायु मुखें उभयनेत्रांवर प्रकाश किरणाचा समान व्यापार घडत नाही, स्मरण त्यास जसे एके पदार्थाचे दोन पदार्थ दिसतात, तसे आपल्यास ही दिसते.

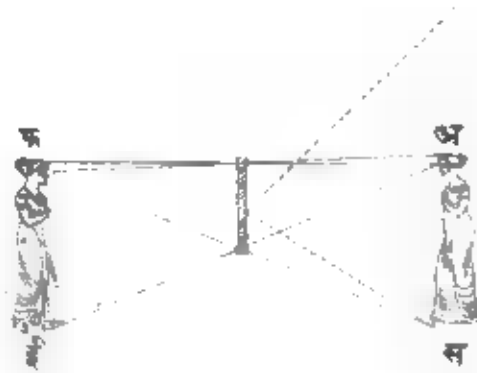
गो० — महाराज कामिच्या आबुस्त्युच्यांत, वडोब्बाचे दर्शन ज्ञानतंतूवर जसे पदार्थाचे प्रतिबिंब उलटें दिसते, तसे आरशामध्ये उलटें कादिसत नाही, हे रूपाकरून सांगायें ?

गु० — जसे प्रकाश किरण कामिच्या आबुस्त्युच्याने छिद्रांत, किंवा डोब्बाचे बुबळांत प्रवेश करून परस्पर संसृष्ट होऊन जातात, त्याप्रमाणे ते आरशामध्ये छिद्रांतून प्रवेश करून परस्पर संसृष्ट होत नाहीत.

जेव्हां तूं आरशामध्ये पहातोस, तेव्हां किरण तुझे नेत्रांपासून त्या आरशावर लंबरूप घडतात, आणि त्या आरशापासून तुला नेत्रांकडे लंबरूपच परावर्तन पावतात; स्मरण पदार्थाचे प्रतिबिंब आरशांत उत्पन्न होतें, आणि बिंबाची स्थिति जशी असते तदुत्तरूप प्रतिबिंब उत्पन्न होतें.

(४६२)

- कृ० — होय, आपण सांगतां तसाच व्यापार घडतो स्वरा;
 वरेंपण हा आरसा मासे इतका काहीं उंच नाहीं; तथा
 पि यांतून माझी अवघी आकृति मला दिसने हें कसें?
 गु० — तुमैं अवघें अंग तुला दिसावयास तुमैं अर्धा इत
 का आरसा असला पुरे. ही आकृति पहा



अब हा जो प्रकाश किरण तुला डोळ्यां पासून बंड
 आरशावर लंबरूप पडत आहे हा आरशा पासून तु
 जकडे लंबरूपच रेघेनें परावर्तन पावेल; परंतु सड कि
 रण तुला पायीं पासून त्या आरशावर तिरकस रेघेनें प
 डेल, कारण हा वर बदल्या बिना त्या आरशाशीं पोंहच
 पार

(४६३)

जार नहीं; आणि हा निरकसरेपेने आरशावर पडतो त्या
गून हा त्या पाखून डु अ निरकसरेपेत परावर्तन पावेल;
आणि स्वी जे नेभांशीं पोंहनात अशापसवून किरणा
चे मार्गाने आपण पदार्थास पहातो, आणि पदार्थ जिन
का दूर असतो तितकें दूर त्यानें प्रतिबिंब आरशांन दि
सतें, हें मत्पचास आणून पावचास अडु हीरेच डे प
र्यंत, आणि सडु हीरेच फ पर्थंत काट, त्या जे त्यांरवा
चे अंतीं पदार्थांचें प्रतिबिंब उत्पन्न होतें असें कळूं येईल.

कृ० — किरण असे निरकस होडुन जर आरशांन जातान,
तर त्या प्रमाणें ते विशेष निर्वक्त्यानें अनिलहान आरशां
नहि पोंहनावे, ते हों मला आपल्या अवघ्या शरीराची
आकृति कांदिस्तेनये?

गु० — ती कशी दिसेल; किरण असा विशेष निर्वक्त्यानें आ
रशावर पडतो, तसा तो विशेष निर्वक्त्यानें त्या पाखून प
रावर्तन पावतो; तस्मात् या प्रमाणें तो किरण परावर्तन
पावलेला असतो तु सा मस्त का वरून जाईल, आणि
तो तु सा दृष्टास पडणार नाही. या प्रकारचा किरण व
रील आकृतींत बिंदुरूप करून दाखविला आहे.

आतां

(४६४)

आतां तु सा अंगा पासून किरण या आरशावर ति
कडेस पडत असा याचे उजवे कडेस रहा .

कृ० — अशा उभेरहाण्या मुळे मासेतर काहीं प्रतिबिंब
या आरशामध्ये उदलें नाहीं .

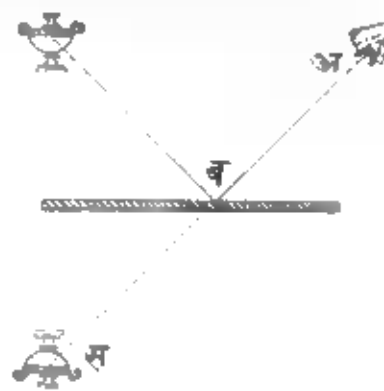
गु० — काहीं उदलें नाहीं असें स्पष्टूनको ; उदलें आहे प
ण तें तुला दिसत नाहीं , कारण पतन कोन आणि प
रावर्तन कोन समान उत्पन्न झाला , स्पष्टून पतित कि
रण जशा तिर्यक्कानें त्या आरशावर पडतो , तशाच
तिर्यक्कानें तो त्या पासून परावर्तन पावतो . बरें गोपा
ळा , या आरशा पासून किरण जिकडे परावर्तन पाव
तात तिकडे उभारहा आणि यामध्ये तुला छण्याची
आकृति दिसत आहे किंवा नाहीं हें मला सांग .

गो० — बरें या आरशा कडेस मी कितीसा दूर राहूं ? मला वा
टतें छणा या आरशाचे जितका उजवे कडेस उभाराहि
ला आहे , तितक्यां जे झां याचे डावे कडेस उभाराही
न , ते झां या नेबर माझी दृष्टि याज पासून परावर्तन
पावलेल्या किरणाचे मार्गानें पडेल . आतां मला छ
ण्याची आकृति दिसूं लागली , परंतु ही केवळ मासे
समो

(४६५)

समोर सा लेली शी दिसत नाही, त्याची त्याज कडे सा
ली शी दिसते; आणि कृष्ण जितका या आरशा पुढे दू
र आहे, तितकी ही त्याची आकृति या आरशा मध्ये
मागे दूर राहिली आहे.

गु. — जे किरण आपले नेत्रांवर पडताना त्यांचा सेंख जा
दिशेस असतो, त्या दिशेंत आपल्यास पदार्थ सर्वदा
दिसताना आरशाचे योगानें परावृत्त झालेल्या किरणा
पासून जे प्याल्याचें प्रतिबिंब उत्पन्न झालें आहे, त्याज
कडेस नेत्र पडत आहे, असें ही आकृति दाखविते;
अब किरणाचे सेंखान तो प्याला डोळ्यास दिसेल;
कारण तोच किरण
त्या प्रतिबिंबास नेत्रा
कडेस आणितो;
आतां तो किरण स
पर्यंत लांबा बसण
जे त्यास स्पष्टीतें प्र
तिबिंब दिसेल.



यो.

गो० - अहो कांचनर पारदर्शक पदार्थ आहे, आणि या अमधून प्रकाश किरण आरपार व्हावे; असें असतां, ते आरशा पासून परावर्तन पावतात याचें कारण काय ?

गु० - तुला दृश्य असें प्रतिबिंब जा किरणां पासून घडते, ते किरण काहीं आरशाचे कांचे पासून परावर्तन पावत नाहीत, त्या आरशाचे पाठीस जो पारा लाविला असतो, त्या पासून ते परावर्तन पावतात. कांचेचा मोठा उपयोग हाच कीं, तीं नूतन किरणास त्या पाऱ्याकडे पावता आल्यास फारसे आयासही लागत नाही. अशी कांच पाऱ्यास पारदर्शक रूप रक्षक आहे.

गो० - बरे अशा रक्षणावांचून एकट्या पाऱ्याचेच कां आरसे करीत नाहीत ?

गु० - पारा प्रवाही आहे ह्याणून, पाऱ्यांत कल्कूचे बरबे मेळविले, ह्याणजे तो चिकीसारखा जाड होतो आणि कांचेस डकविला असतो पाराच आरसा होतो, अशा आरशास कांचेचें रक्षण नसतें, नर हा

(४६७)

हा अति उत्तम आरसा होता, कारण कांच कच्ची ही स्वच्छ असली, तथापि ती पुरतेपणी पारदर्शक नसते; अशा कारणा मुळे तिजमधून घेणार जाणार जे किरण, त्यांनी ल कांहीसे तिजकडून शोषण किंवा भलतसेच परावर्तन पावून नाहीसे होताने.

कांचेचे आरशा पासून दर्शनादिव्यापार उत्तम प्रकारे घडत नाही, हाणून दर्शनातु शासन संबंधीं कितिएक प्रयोग करण्या विषयीं धातूचे आरसे घेऊं लागले.

कु० - अहो सर्वपरप्रकाश पदार्थां पासून प्रकाश किरण परावर्तन पावताने, तस्मात् सर्वपरप्रकाश पदार्थ आरसे कांनसाचे ?

गो० - हाहा ही तर तुम्ही चमत्कारीक कल्पना; ओ कोणी जाजा पदार्थास पहात जाईल, त्या त्या पदार्थात त्यास आपलें प्रतिबिंब दिसत गेलें, तर मग त्याचे आनंदस काय पारसांगावा.

गु० - सर्वपरप्रकाश पदार्थां पासून प्रकाश किरण
परा

(४६८)

परावर्तन पावतात स्वरे, परंतु पदार्थांचीं बाह्य अंगें
प्रायशः अशीं स्वर्बरीत उच्च नीच आहेत कीं, त्यां
अपास्तून प्रकाश किरण फारच अव्यवस्थेनें प
रावर्तन पावतात. यामुळे ते किरण नेत्यांतर प
टलावर पदार्थ प्रतिबिंब उत्पन्न करूं शकत नाही
त; दर्शन स्वरूप, व नेत्ररचना, यांचें जे ह्या मी कथ
न करूं लागेन, ते ह्या याविषयाचा तुला उत्तम प्रका
रें बोध होईल.

आ जांतणीचे आंतल्या अंगापासून किरण
जर परावर्तन पावले, तर त्यांचें परावर्तन मार्ग
अनेक होतील, कारण इचे अंगीं किंचि नूही स-
मानता नाही. सर्व अप्रवाही पदार्थ पाहिले अ-
सतां जांतणी सारखेच असतात. इतकेंच कीं
हा उच्च नीचपणा कोठे विशेष असतो, तस्यातू जा
पदार्थांचे अंगीं समानता व गुळगुळीतपणा येई
ल, त्यापासून किरण परावर्तन नियमा प्रमाणें प
रावर्तन पावतील. घनावयवी, अत्यस्थिद्र, आ-
णि अति गुळगुळीत होण्यास योग्य असे जे कठि
ण

ण पदार्थ, त्यांचे अति उत्तम आरसे होतात; स्पर्णून अतिउत्तम आरसे व्हावयास धातुसारिखा इतर पदार्थ नाही.

गो० — लोहादिधातूंपासूनच किरण परावर्तन नियमानें परावर्तन पावतात असें नाही, कींहीं इतरही पदार्थ या जातीचे आहेत; कारण मासेकाकाचा चौरंग इतका गुळगुळीत केला होता कीं त्यांत मलारूप दिसत असे.

गु० — तूं थोडिलासतें खरें; परंतु धातूंपेक्षां काष्ठादि पदार्थ अत्यकाळ रहातात व यांजपासून किरण केवळ नियमाप्रमाणें परावर्तन पावतनाहींत स्पर्णून मला वाटतें कीं धातूस सोडून यांस कोण्ही आरसा करावयास प्रायशः घेतनाहीं.

दर्शनानुशासनाचा प्रयोग करण्याविषयीं तीन प्रकारचे आरसे उपयोगी पडतात. एकसपाट आरसा, जाचें सुगतें वर्णन केले, व जाचा बहुतकरून उपयोग पडतो; दुसरा गोल बाह्य आरसा, आणि तिसरा गोलांतर आरसा; यांतिहीं प्रकारचा आरशां पासून वेगळाल्या प्रकारचें किरण परावर्तन घडतें. सपाट

आर

(४७०)

आरशा पासून तर किरणाने परावर्तन मार्गाचा काही पाकट होत नाही, पण किरणाने मार्गा सारिखाच परावर्तन किरणाचा मार्ग असतो, आणि या आरशा समोर जसे बिंब असेल, तसेच याचे मागे प्रतिबिंब उत्पन्न होतं. गोल बासू आरशाचे अंगी असा एक धर्म आहे की, जामुळे या आरशा पासून प्रकाश किरण वर्धमानंतराने परावर्तन पावतात, आणि असे परावर्तन पावतात म्हणून बिंबापेक्षा प्रतिबिंब लहान होतं; गोलांतर आरशा पासून किरण क्षीयमानंतराने परावर्तन पावतात, आणि प्रसंगी यांमध्ये बिंबापेक्षा प्रतिबिंब मोठे होतं.

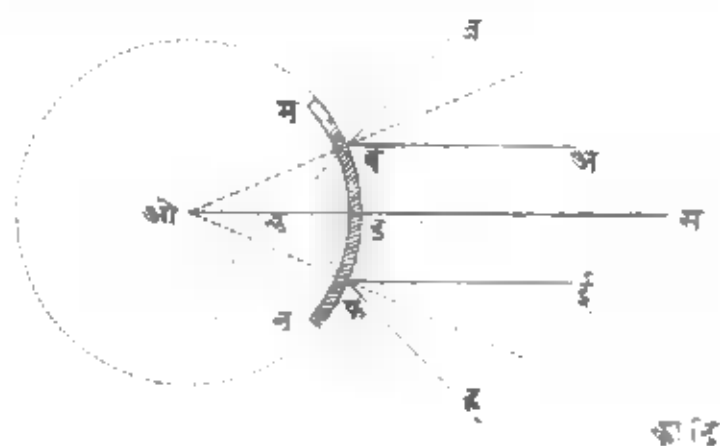
६० — जगन्नाथ शंकर शेटचे घरांत एक गोल बासू आरशा आहे, त्यामध्ये दिवाणस्थानांनील सर्व वस्तूंची लहान लहान रमणीय प्रतिबिंबे दिसतात; आणि म्या एक तेथे गोलांतर आरशा पाहिला आहे, त्यामध्ये पाहिले असता मला आपले मुख विशाल दिसतं, तसे करून मासे वारंवार रंजन होतं. पण महाराज एखादा आरशा मध्ये प्रतिबिंब मोठे, व एखाद्या मध्ये लहान अशी

की

(899)

को दिसतान, याचें आस्वास कारण सांगवें.

गु० — वरेंतर गोल बास्य आरशा पासून जें किरण पसरवत
न घडतें, त्याचा आपण प्रथमतः विचार करूं. गोलाचे
बास्यंगाचा जो काही भाग, तत्सदृशता जा आरशाचे
दायी असने, स्वणजे जाचा मधील भाग काही उंच अ
सतो, त्यास गोल बास्य आरशा सगलान, अशा आर
शावर किती एक किरण समानर पडतान, त्यांनील जा
किरणास लांब केले असतो या सांगीतल्या गोलाचे म
ध्यासून पार होईल असा जो असतो, तोच दाशी लं
बरूप असतो. तुला या विषयाचा अभ्यासामें बांध
काचा स्वणून या आहूनीन मी तीत समानर नेण



(४७२)

काढिल्या आहेत, अ ब, स ड, इ फ, यांवरून म न मोल बाह्य आरशावर किरण पडले आहेत असें जाणावे; याचे मधील जो किरण तो या आरशावर लंबरेषेनें पडला आहे आणि दोन दुसरे निरकस रेषेनें पडले आहेत.

गो० — ते तिन्ही किरण तर परस्पर समांतर असतां, त्या आरशाशीं लंबरूप कां नाहींत ?

गु० — ते सपाट आरशाशीं लंबरूप होतील, गोळ बाह्य आरशाशीं होणार नाहींत; जो किरण गोळाकार पदार्थाचे मध्याकडे जातो, तोच त्यावर लंबरूप असतो.

रु० — गुरुत्वाकर्षकत्वानें पृथ्वीचा मध्याकडे सभारी पदार्थास आकर्षून घेतले असतां, तो जसा पृथ्वीवर लंबरूप पडतो, तसें घडत असतें.

गु० — होय तसेंच, आतां ते किरण जर त्या आरशावर बिंदुरूप रेषांचे मार्गांनीं ब, फ, या स्थानी पडतील, तर ते त्याशीं लंबरूप होतील. आणि री पहा जावे एवढ्या भागाचा आरसा साला आहे, अशा गोळाचा जो ओ मध्य, त्याशीं त्या बिंदुरूप रेषा लांब केल्या

स

(४७३)

स मिलतील. आतां अ ब, स ड, इ फ, हे तीनकि
रण कोण्या मार्गानें परावर्तन पावतील हें तुझानें सांग
वेल काय ?

हृ० — पहातां बरें माझानें सांगवेल तर. जो मधील कि
रण त्या आरशा वर लंबरूप पडला आहे, तो त्याज पा
सून लंबरूपच परावर्तन पावेल; आणि जे दोन किर
ण निरकस पडले आहेत ते त्याजपासून अ फ कडे
निरकस परावर्तन पावतील; ते निरकस कशावरून
सुणाल तर आपण जा दोन बिंदुरूप रेंघा मारिल्या
आहेत, त्या आरशाशीं लंबरूप आहेत, आणि त्यां
किरणांचें पतन कोन, आणि परावर्तन कोन, हे वेगळा
ले करून दाखवीत आहेत.

गु० — कृष्णा लांतर हें बांगलें उपपादून दिल्लें सः आप
ण परावृत्तकिरणांचें मार्गानें पदार्थ पहातां, तस्मात्
आपणास या आरशामध्यें लु स्थानीं प्रतिबिंब दि
सेल, येथें कांदिसेल लुणशील, तर त्यां दोन परावृत्त
किरणांस आरशा मध्यें लांबविलें असतां, ते लु
स्थानीं मिळून प्रतिबिंब उत्पन्न करतात, असें सिद्ध
होवें

(४७४)

होने, गोल बाह्य आरशाचें बाहेरील अंग, व त्याचा मध्य, हीं या ले स्थानापासून एकसारखीं दूर दूर आहेत. या स्थानास आरशाचें कल्पित फोकस म्हणतात.

प्र० — मध्यराज फोकस या शब्दाची काय अर्थ होतो ?

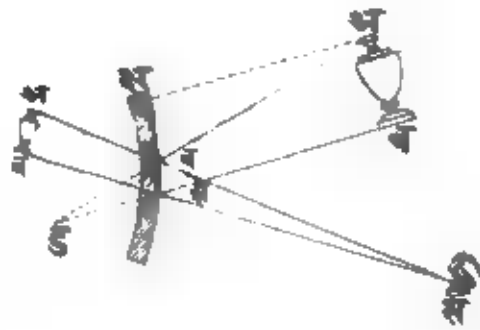
मु० — जास्थाना कडे क्षीयमाणानंतर किरणाचें संमीलन होणें, तें फोकस होय. यास कल्पित फोकस म्हणण्याचा हेतू हाच कीं, या स्थानीं किरणाचें वस्तुतः संमीलन होत नाहीं, जालेंसें मात्र दिसतें: कांतर किरण आरशापासून परावर्तन पावतात, ते त्याचे आंत जाडून बाहेर निघत नाहींत.

प्र० — गोल बाह्य आरशा मध्ये पदार्थास पाहिलें असता तो लहान कादिसतो, याचें कारण आसून मासे लक्षांत आले नाहीं.

मु० — गोल बाह्य आरशा पासून वर्धमानांतराचें किरण परावर्तन पावतात, हें त्याचें कारण होय. त्यांतर मागां पाहिलेंच आहे कीं, गोल बाह्य आरशावर जे समांतर किरण पडतात, ते परावर्तन पावले असतां
वर्ध

(૪૭૫)

વર્ધમાનોત્તર હોતાત. આળસી યા આરશાવર જે વર્ધ
માનોત્તર કિરણ પડતાત, તે પરાવર્તન પાવલે અસતો
અતિવર્ધમાનોત્તર હોતાત, આણિ ક્ષીયમાણોત્તર કિ
રણ યાજવર પડલે અસતો, પરાવર્તનોનીં સમાનોત્તર
કિંવા મંદક્ષીયમાણાન્તર હોતાત. (હી આ રૂપિપદો)



ગોલચાત્ર આરશાને કોળે કા ભાગા સમોર કોંઈં
અ સુ પદાર્થ દેવિલા અસતો, ત્યા પદાર્થોને સ્વાલીલ
રીલ અંગાચાત્રને જે કિરણ યા આરશાવર ક્ષીય
માણોત્તરને પડતાત, તે યાજવાત્ર મંદક્ષીયમાણો
તરને પરાવર્તન પાવતીલ; આણિ સુ એવલ આત્મા
વિના

(४७६)

बिना त्यांचें फोकसाजवळ संमिलन होणार नाही;
तस्मान् किरणाचे परावर्तन मार्गाकडे दृष्टिताबिली
असतां अ व् चें प्रतिबिंब, या आरशाचे पाठीमागे
अ व् स्थानीं दिसूं येईल .

गो० — परंतु या आरशावर पडलेल्या किरणांचे वायीं
जें क्षीयमाणांतर आहे, त्याजपेक्षां परावर्तन पाव
लेल्या किरणाचे वायीं मंदक्षीयमाणांतर दिसूं येत
नाहीं. परावर्तन पावलेले किरण एका स्थानीं परस्पर
र मिळतात, तस्मान् मासेमतें यांचे वायीं तरित क्षी
यमाणांतर असावें.

गु० — पतित किरणाचे क्षीयमाणांतरापेक्षां परावृत्त
किरणांचें अंतर जर अन्य नमते, तर परावृत्त किर
ण पतित किरणापेक्षां लोकरच परस्परांशीं मिळते,
आकृतींत दाखविल्या प्रमाणें उशीरानें स्पर्शाने दूर
जाऊन परस्पर नमिळते. जर पतित किरणाचे वायीं
मंदक्षीयमाणांतर मानावें, तर त्या आरशावर जे कि
रण पडतात ते त्याजपासून परावर्तननपावतां, सर

७

(४७७)

जब पुढें गेले असतां तु फोकसा जवळ एकत्र होतील, तो तु आरशास जिनका जवळ तिनका त्यास सु नाही. तस्मान् परावृत्त किरणाने दावीं पतिन किरणांपेक्षां मंदक्षीयमाणोंतर, अतएव जा दर्शन को नानें पदार्थास पहावयाचें, तो कोन लहान होतो स्फूर्ण पदार्थाचें प्रतिबिंब लहान दिसूं येतें; सारांश या आरशास पदार्थ जसा जसा दूर तसें तसें त्या पदार्थाचें प्रतिबिंब लहान दिसतें.

सु० — वरें महाराज, त्या पात्रापासून स्फटलेल्या किरणांनी त्या गोळ्यास आरशावर क्षीयमाणोंतरानें अवश्य पडवयास कांहीं हेतु आहे? अ पासून ओ किरण स्फटला तो जर त्या आरशावर क्ष स्थानीं पडता आणि व स्थानीं न पडता, तर त्या पदार्थाचे स्वात्मील वरील अंगा पासून स्फटलेले जे दोन किरण ते समानांतर असने, आणि त्या पदार्थाचें प्रतिबिंब लहान झालें नसतें.

गु० — किरण पदार्थाचे सर्व अंगापासून आरशाने सर्व अंगावर पडतात, तस्मान् त्यां किरण पतनाचा ओ
मार्ग

(४७८)

मार्ग दाखविला, त्याही मार्गांने त्या पावापासून त्या आरशावर पडत असताना, अ व आणि व अ हे किरण प्रतिबिंब उत्पन्न झाल्यास कांयोजिले आहे त असें स्पष्टशील तर, हे आणि यांजमधील अवकाशांत जे काहीं असताना, हे सर्वपरावर्तनांती आशा फोकसाचे बायीं एकत्र होताना कीं, जें फोकस केवळ डोळ्याशीं लागून जातें, इतर किरण स्पष्टशील तर, ते परावर्तनांती, स स्थानीं डोळा असल्यास त्या अकडे कदापि येत नाहींत.

हृ० — येत नाहींत खरे, अ हे किरण त्या आरशावर कांहींसा लंबरूप पडला आहे, पाकडितां जेथून आला तेथेंच जाईल; स्पष्ट जे तो डोळ्या कडेस परावर्तन पावणार नाहीं, त्यापावाकडेस परावर्तन पावेल.

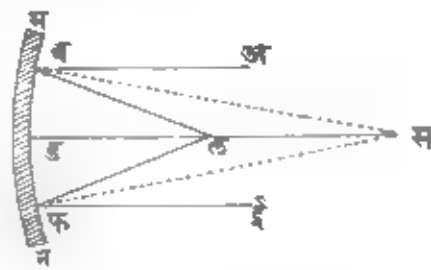
गु० — मोलांतर आरशापासून किरण कोणत्या प्रकारें परावर्तताना, हें आतां तुला समजावयास अवघड नाहीं, जे आरशाचा आंतला भाग बांदीचे आंतले अंगा सारिखा काहींसा असतो, त्यास मोलांतर आरसा स्पष्टतात. याचे बायीं एक चमत्कारिक

गुण

(४७९)

गुण असतो, जेणे करून याजवर पडलेले किरण
क्षीयमाणांतराने परावर्तन पावतात.

बरे गोपाचा म न
गोलांतर आरशाव
र अ ब, स ड,
ई फ हे तीन समा
नांतरकिरण पडले
आहेत, हे या आर
शा पासून कोणत्या मार्गांनी परावर्तन पावतील हे
तु सामें सांगवेल काय?



गो० — सांगवेलसें वाढनें. डू स किरण त्या आरशाने
मध्याचेच संधानाने पडला आहे, अतएव तो आप
ल्या प्रतिन मार्गांनीच परावर्तन पावेल; अ ब आणि
ई फ हे तिरकस पडले आहेत म्हणून तिरकस मा
र्गांनी परावर्तन पावतील. आता या किरणांचे पनन
बिंदूशीं मिळत असे बिंदुरूप दोन लंब काढितो, म
णजे यांचे पतन कोन आणि परावर्तन कोन परस्पर
पासून वेगळाले होतील; आणि अ ब, ई फ
हे

(४८०)

हे ल स्थानाकडे परावर्तन मधील किरणाशीं मि
ळाव्यास, ते कोन परस्पर समान होतील असें सिद्ध
होत आहे.

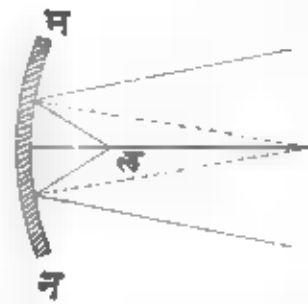
गु०.— उत्तम प्रकारें सांगून दिलें बाबा. पावतून त्यां अ
सें समजावें कीं गोलांतर आरशावर कितिएक समा
नांतर किरण पडले अंसांत, ते सर्व फोकसाकडे पराव
र्तन पावतात; कारण त्या आरशाने मध्यापासून जें
समानांतर किरण जसे जसे दूर असतात, तसे तसे
त्या आरशावर अधिक तिर्यक्कानें पडतात, आणि
अधिक तिर्यक्कानें परावर्तन पावतात, आणि या
मुळे असें घडतें कीं, त्या आरशाने अंगापासून आ
णित्याने मध्यापासून समानांतराने अशा स्थानीं
त्या आरशाने मध्याने संधानानें जें फोकस रहातें,
त्याकडेस ते किरण येउन एकवटतात, हें फोकस
मोलवाय आरशाने फोकसा बाणि कल्पित फोकस
नाहीं, खरें आहे.

हृ० — परावर्तन पावणार किरणाने योगावें आरशा
पासून नानाप्रकारचीं फोकसें उत्पन्न होतात काय?

गु०

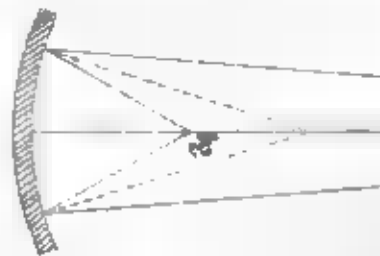
गु०- होय, गोलांतर आरशावर जर क्षीयमाणांवर

किरण पडले, तर ते लो
कर ल फोकसा जवळ
येतात, त्यांस समाना
न्तर किरणा इतका वे
ळ यावयास लागत ना
हीं, याकरितां समाना
न्तर किरणाचा फोक



सा पेक्षां क्षीयमानान्तर किरणाचा फोकस म न
आरशास जवळ असतो. आतां जे किरण वर्धमा
नान्तर असतात, तिहींकरून झालेला फोकस स-
मानान्तर किरणेंकरून झालेल्या फोकसा पेक्षां म
न आरशास दूर असतो, गोलांतर आरशाचा स-
त्य फोकस समा

नान्तर किरणें क
रून उत्पन्न होतो,
अन्य प्रकारचा कि
रणेंकरून होत



(४८२)

नाही. आणि रवी हाच फोकस त्या आरशा पासून
आणि त्याचे गोलाचे मध्या पासून केवळ समानांतर
राने असतो.

आतां मी तुम्हास या धातुमय गोलांतर आर-
शानें प्रत्यक्ष सूर्यकिरणाचें परावर्तन दाखवितों.
गुळगुळीत, चकचकीत केलेल्या कथलाचा हा आ-
रसा केला आहे, याजवर ऊन पडे असें मी यास
धरितों, हा फारच चकचकीत आहे, याजकरितां
याजवर पडलेले किरण अति तेजोमय फोकसांत
एकवट तील. याचा फोकस जा स्थानीं आहे, त्याचे
समोरानें मी हा कागदाचा तुकडा धरितों, या तुक-
ड्यावर प्रकाशाचा बिंदू पहा किति तेजोमय उठला
आहे, आणि रवी याजवरून ते किरण तरी पहा
किती एकवटले असतील : अडून तरी हा कागद
केवळ फोकसाचे स्थानीं आला नाही; यास असें
असें फोकसाजवळ करीत आहे, तसें तसें याजव-
रील प्रकाशाचे बिंदूचें तेज वाढत आहे, आणि त्या
चें परिमाण कमी होत आहे.

गो

(४८२)

गो० - या प्रकाशाचें परिमाण कमी होण्याचें कारण हेंच कीं, ते प्रकाश किरण एकचटून फार घट्ट होऊं लागले. आतां आपण कागदास केवळ फोकसाचे स्थानी धरिलेंसें दिसतें, कारण हा प्रकाशाचा बिंदू अति लहान व तेजोमय झाला— महाराज हें काय, या कागदानें तर पेट घेतला !

शु० - प्रकाश किरणांस एकच करून फोकसांत आणूं लागलें असतां, त्यां किरण समुच्चया प्रमाणें अत्यंत किंवा विशेष अग्नि अवश्य एकचटून उत्पन्न होतो; याकरितां अशा आरशास वस्त्यादर्शक अणजे विस्तृत पाडावयाचा आरसा असें ह्मणतां.

कृ० - वस्त्यादर्शाच्या फारच मत्कारीक गोष्टी ऐकिल्या होत्या. आतां त्याचे स्वरूपाचें मला ज्ञान झालें यावरून मीठा आनंद झाला.

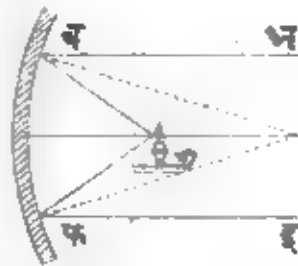
गो० - सूर्य किरण जा आरशावर एकचटतात त्याचें फोकस सत्य नसावे; कारण सूर्यकिरण सूर्याचे बिंदुरूप अंगापासून रुदतात आणखी आरशा

शाश्वर वर्धमानांतरा नें पड़ता न आणित्या वर्धमानांतर किरणाचा फोकस सत्य नसतो.

गु०- सूर्य दृष्टी नें पाहिलें असतां सूर्य किरण वर्धमानांतरा नें पड़ता न स्वरे, परंतु सूर्य पहा किती अतोनात दूर आहे. अशा दूरस्थानापासून सूर्य किरण येतात, त्यामुळे त्याचे ठायीं वर्धमानांतर किंचित् राहते, असें कीं, जें दृष्टोत्पत्तीस येत नाही; अतएव सूर्य किरण समानांतरच जाणावे, हे जास्थानीं एक बट होतात, तें स्थान आरशाचें स्वरे फोकस होय, यांत पदार्थाचें प्रतिबिंब दिसलें जाईल.

आतां मी या आरशास

सूर्य किरणां नून काढितो. बरे याचें फोकस जेथें होतें तेथेंही लहान समय ठेविली, तर दृष्टा प्रकाश या आरशापासून कसा परावर्तन पावेल ?



गो०

गो० - हेंतर महाराज मला सांगतां येणार नाहीं.

गु० - जो किरण आरशाचे मध्यावर लंबरूप रेघेनें पडतो आहे, तो त्याच रेघेनें मार्गे परावर्तन पावेल; आतां त्या आरशावर बर्फ स्थानीं पडतील असे दोन किरण रेघेनें काढूं; बिंदूरूप जादोन रेघा काढिल्या आहेत, त्या बर्फाचीं लंबरूप आहेत, अतएव बर्फ स्थानांतील किरण अर्धे कडेस परावर्तन पावतील.

गो० - आहाहा, आतां मला पुरनें पणीं समजलें. गोलांतर आरशाचे फोकसांत ठेविल्या प्रकाशापासून जे किरण स्फटतात, ते त्या आरशावर वर्धमानांतरानें पडतात. आणि त्याजपासून समानांतरानें परावर्तन पावतात. मार्गे जो प्रयोग दाखविला त्याशीं हा प्रयोग विपरीत आहे; कारण त्या प्रयोग दर्शन समयीं सूर्य किरण आरशावर समानांतरानें पडले, आणि त्याजपासून परावर्तन होऊन फोकसांत एकवटले.

गु० - होय, जर किरण समानांतरानें आरशावर पडले

ले नरने फोकसांन एकच झाबयास क्षीयभाणांनरा-
 नें पशवर्तेन पावनात, आणि जर ते फोकसां पाहू-
 न आरशावर पडत असले, तर ते समानांनरा-
 न पशवर्तेन पावनात. हा दर्शनानुशासनाचा मुख्य
 नियम आहे, या नियमास अनुसरून जो जो प्रका-
 रांची दर्शन घडतात, तीं तीं तुम्हा उभयतांस ठाडकीं
 द्यावीं. आतां तुम्हास या विषयाचें विस्मरणपडणार
 नाही.

गो० - होय, कदापि पडणार नाही. महाराज. आप-
 ण द्वाणतां कीं गोलांनर आरशाचे फोकसांन पदा-
 र्थाचें प्रतिबिंब दिसतें, परंतु अशा आरशांन म्या
 बहुत वेळां पाहिलें आहे; असें गोल बाह्य आरशा
 मध्यें पदार्थाचें प्रतिबिंब दिसतें, त्याच प्रमाणें
 या गोलांतर आरशाचे ठावीं दिसतें हें कसें ?

गु० - तूं सांगतोस तसें गोलांतर आरसा. आणि
 त्याचें फोकस, या उभयतांचे मध्यभागीं पदार्थ आ-
 ला, तरच त्या पदार्थाचें प्रतिबिंब दिसतें, आजन्ही
 तें मोठें ही होतें; अन्यथा फोकसांत दिसतें

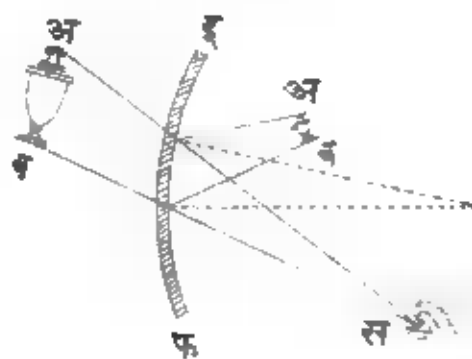
गा०

(४८७)

गो • - बिंबा पेक्षां प्रतिबिंब या आरशाचे ठायीं मोठें कां हो दिसतें ?

गु • - गोलांतर आरशाचीं कांहीं गोळबाग्य आरशाचे कांहींशीं प्रायः बिलक्षण असतात ; कां क्षणशील तर , गोलांतर आरशाचे ठायीं किरणास क्षीयमाणांतर प्राप्त होऊन दर्शन कोन लहान होतो , आणि गोलांतर आरशाचीं ठायीं किरणास वर्धमानांतर प्राप्त होऊन , दर्शन कोन विशाल होतो . यास दृष्टान्त .

इ फ गोलांतर आरशा आणि याभा कोकस , या बा मध्यभागीं जर अ ब पदार्थ ठेविला , तर



(यात पाहून किरण इ फ आरशावर वर्धमानांतरानें पडतील , आणि तेथून स नेमाकडे आकृती

त

(४८८)

त दाखविलेल्या मार्गानें परावर्तन पावतील हा मार्ग
आरशा कडेस वर्धमानांतरानें झाला आहे, स्पृण-
जे पदार्थापेक्षां दर्शन कोन मोठा आहे, या करितां
ह फ आरशी मध्ये अ ब बिंबापेक्षा प्रतिबिंब मोठें दि-
सेल.

परप्रकाश पदार्थापासून प्रकाशाचें जें पराव-
र्तन घडतें, त्याचेंतर तु ह्यास ज्ञान प्राप्त झालें, आतां
पुढचा बैठकीस किरण बकीभवन ह्यासून एक प्रका-
शाचा धर्म आहे, त्याचें कथन करीन, आणि तें याच
कथना सारिखें मोड आहे.



हनिषोडकासंबादः



अथ सप्तदश संवाद

किरण वक्की भवन आणि रंग यां विषयी
 या संवादांत पारदर्शक पदार्थ मधून
 प्रकाशाचा आरपार प्रवेश - कि-
 रण वक्की भवन - वातावरण कृत
 किरण वक्की भवन - लेन्साचे योगा-
 ने किरण वक्की भवन - प्रिजमाचे
 योगाने किरण वक्की भवन - प्रका-
 श किरणाचे रंग - पदार्थांचे रंग-
 इत्यादिकांचे निरूपण केले आहे-
 हे.

गु० - आज प्रकाश वक्की भवन विषयी संवाद होऊं याचा-

गो० - प्रकाश वक्की भवन किंवा किरण वक्की भवन यांचे
 मला किमपिही ज्ञान नाही.

गु० - पारदर्शक पदार्थांमधून प्रकाश पार होत अ-
 सता त्या पदार्थांचे जे कार्य प्रकाशवर पडते, त्यास
 प्रकाश वक्की भवन किंवा किरण वक्की भवन म्हण-

तात

માત્ર . પરમકાશ પદાર્થોંવર કિરણ પડતે . છળજે
 ત્યાં પાસૂં ન તે પરાવર્તન પાવતાત . આણિ પારદર્શ-
 ક પદાર્થોંવર પડતે અસતાં ત્યાં મધ્યે ત્યાંઆ પ્રવેશ
 હોऊં ન પાર નિષ્ણતાત ; આતાં પ્રત્યયાસ અસેં આ-
 લેં આહે કીં એક્યા પારદર્શક પદાર્થામધૂન , દુસ-
 ય્યા વિષમ દાદર્ય પારદર્શક પદાર્થામધ્યે , નિર્યક્
 ગતીમેં કિરણ જાऊં લાગલા તર ત્યાંવે માર્ગાંઆ પા-
 લટ હોતો .

ગો ૦ - ત્યાંવે પ્રથમ માર્ગાંઆ પાલટ હોતો , ત્યાંપેક્ષાં ત્યા
 કિરણાવર દુસરી એક પ્રેરણા ઘડતી પાહિજે , નાહીં
 તર પાલટ હોનાર નાહીં .

ગુ ૦ - કિરણાંવે માર્ગાંઆ જા કારણેં કરૂં ન પાલટ હો
 તો , તેં કારણ અઘાવિ સમજલેં નાહીં , તેં અમુકત્ર
 અમા પૂર્ણ નિશ્ચય જ્ઞાલા નાહીં ; અત્પદાદર્ય પારદ-
 ર્શક પદાર્થાં પેક્ષાં વિશેષ દાદર્ય પારદર્શક પદાર્થે-
 કરૂં ન તો કિરણ વિશેષ આકર્ષણ પાવત્યા સારિ-
 સ્વાભાસ હોન અસતો . આતાં આપણ અસેં કલ્યાથેં
 કીં એક વાયુ , આણિ એક જલ , અસેં દોન પારદર્શક

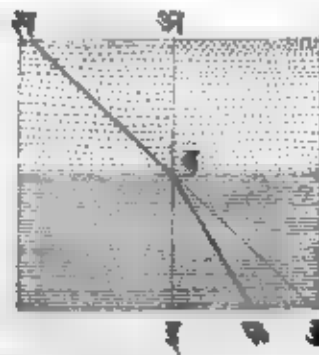
पदार्थ आहत, तेव्हा जर वायू मधून किरण मिथून पाण्या मध्ये जाऊं लागला, तर तो पाण्यानें बिडोष आकर्षिला आईल.

कृ० - परें त्या किरणास पाणी कोणी कडेस आकर्षून घेते?

गु० - जशी पृथ्वी पदार्थास आपल्या कडे लंबरे घेंत आकर्षून घेते, तद्वत् किरणास जल आकर्षितें.

जर जलावर किरण लंब

वरूप पडला तर किरणाचा जो पतन मार्ग त्याच मार्गां किरणावर जला कर्षण घडतें, म्हणून किरण मार्गाचा पालट होत नाही, तो किरण सरळ मार्गां दुकडेस जातो.



परंतु स, ब, सारिरवा तो जलावर जर तिरकस पडला, तर त्याजवर जला कर्षण घडून त्याचे मार्गाचा पालट होईल. आपण असें कल्पू की,

बि

विशेष सदाह्वय पारदर्शक पदार्थाने अंगाशीं किरण जाऊन पोहचला आहे, इतक्यांत त्या पदार्थाने त्या जबर आकर्षण पडलें; आतां या आकर्षणास कोहीं प्रतिरोधक नसलें, तर हें त्या किरणास लें व रेषेनें इकडेस नेईल, परंतु त्या किरणावर उत्सर्जन प्रेरणेचा व्यापार घडत असतो, असा कीं जाणा नाश जलाकर्षणें करून होत नाहीं; तेव्हा त्या किरणावर दोहों प्रेरणांभे व्यापार घडत असतात, तेणें करून तो त्यां उभय प्रेरणांचा रोखामधून मार्ग काढून जाऊं लागतो; स्पृणजे आपला जो मूळ मार्ग उकडेचा, त्यांतून न जातां, अथवा जलाकर्षण व्यापाराधीन न होईल इकडेही न जातां, फक्त इकडेस जाऊं लागतो, याप्रमाणें तो किरण बांकलेला किंवा भंगलेलासा दिसतो.

गो० - याचा तर मला खीं गल्या मकारें बोध झाला; वरें याच कारणासुद्धें काय जलामध्यें वल्हे, काही, इत्यादिक पदार्थ, बांकलेले दिसतात ?

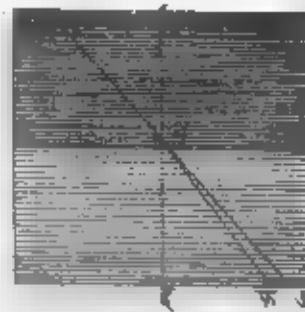
गु० - वल्हे इत्यादिकांपासून जे किरण परावर्तन पावतात

(४९१)

बनात, त्याचें बकीभवन होतें ह्मणजे ते बकता पावतात, ह्मणून ते बलें तसें दिसतें, जां किरणें करून आपल्यास बलें दिसतें, ते जलापासून वायूंत येतात, त्यामुळे ते बलें बांकवें दिसावयाजोगी किरणास बकता प्राप्त होते; आणि याप्रमाणें सदादर्थ्य पदार्थापासून सवेरत्य पदार्थांत, किरण परावर्तन झालें, ह्मणजे अशीच किरणास बकता प्राप्त होते.

गो० - किरण सदादर्थ्य पदार्थापेक्षां सवेरत्य पदार्थापासून विशेष आकर्षण पावत नाही, किंबहुना उणेंच पावतो; असें असतां सदादर्थ्य पदार्थापासून सवेरत्य पदार्थांत, किरणाचें परावर्तन झालें, ह्मणजे ते बकता पावतात.

गु० - सदादर्थ्य पदार्थापेक्षां सवेरत्य पदार्थापासून किरणास अत्यही आकर्षण झालें, तथापित्यास बकता येने ही आकृति पहा. सत्र किरण कांचे पासून



पा

पाण्यांन निरकस मार्गानें जात आहे, असें ही आकृति दाखविते: ह्मणून किरण जा पाण्यांन विरणार त्याचे पेशी, जा कांचे तून निघाला, तिजपासून विशेष आकर्षण पावेल. कांच त्या किरणास आकर्षून अ ब रो र्वांन व्यावयास पहाते, आणि त्याचे अंगी जी उत्सर्जन प्रेरणा आहे, ती त्यास फ कडेस नेऊं पहाते; तस्मात् तो किरण ब अ आणि ब फ यांमधून ड कडेस जाईल :

क० - सारांश सवेरत्य पदार्थापासून सदादर्थ्य पदार्थांत किरण गेले असतां, त्यांस जी बकता प्राप्त होते, आणि सदादर्थ्य पदार्थापासून सवेरत्य पदार्थांत गेला असतां, जी बकता येते, त्या दोन्ही परस्पर विरुद्ध असतात.

गो० - बरें किरणाचा सदादर्थ्य पदार्थाशीं स्पर्श होण्याचे पूर्वी, त्यास तो पदार्थ आकर्षून बकता आणीत नाहीं काय ?

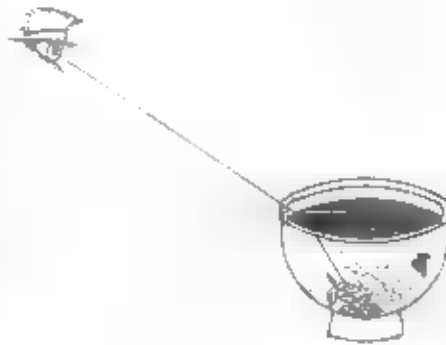
गु० - आणि तो, पण नी बकता दृष्टोत्पत्तीस यावयाजोगी नसते, कारण किरणाचा सदादर्थ्य पदार्थाशीं स्पर्श होई.

(४९५)

ही दाबयास अत्यंत अल्प अंतर आहे इतक्यांत कि
रणावर पदार्थाचे आकर्षण घडते, या मुळे असा
भास होतो की, किरण सदादर्थ पदार्थातून निघून
सवेरत्य पदार्थांत जाई लागताच बकता पावतो.

किरणास बकता कशी बकतामुळे होते, हेंतर
तुला भागील आकृतीवरून सामान्यतः समजले, आ
तां अशीच किरणाची बकता मी तुला प्रत्यक्ष दाखव
वितों. बरे या वाटींत पेसा आहे हा तुला दिसतो ना?

क. - होय -
पण आतां
मी वाटीआ
पण माझा
पाखून का
हींशी दूर



केली, त्या मुळे तो पेसा वाटीचे कांठा हीं करून अंतरि
त झाला.

मी वाटी तेथेच अखंडे, आणि तूं हीं जेथला तेथेच
आतां बस, मी ती पाण्याने भरितों, ह्मणजे तो पेसा तु-

ला

(६९६)

ता पुनः दितुं लागेता ।

कृ० - स्वरा हो स्वरा दितुं लागता ! हा व्यापार कसा घडता
हैं मी तुम्हाजबळ उपपादन करून पाहतो. तोपेसा म-
ला दितुं नये इतकें जेव्हां आमण त्या बाटीस मज पावून
दूर केलें, तेव्हां त्यापेक्षा पावून जेकिरण परावर्तन होते,
त्यांचा भावे जो व्याप्तीं स्वर्ग होईना साक्षात्, परंतु आ-
पण बाटी पाण्याने भरली, तेणें करून ते किरण पाण्यापा-
सून आकर्षण पावून बकना पावले, आणि बांकून भावे
जो व्याप्त यथापूर्व दिते, असें घडतांच तोपेसा मला दि-
तुं लागता.

गु० - त्यांतर केवळ व्यापारध्यानें सांगून दिलें. वरील
आकृति पुनः पहा, हाणजे धा व्यापाराचें मुळां आंगलें
स्मरण राहील. आणखी एक ऐक, मुळा तोपेसा दिस-
ता स्वरा, परंतु तो जास्थानीं बसकनः होना, तेथेंच त्यास
तां पाहितें नाहींस, त्याचें जें प्रतिबिंब किरण बकते
मुळें बरझालें होतें, तें तां पाहितें. आणखी असें आहे
कीं, आपल्या नेत्रांत किरण प्रवेशाने समधीं त्यांचा जसा
जसा रोंख असतो, त्या त्या रोंखांत परार्थ स्थित भावे,

असें

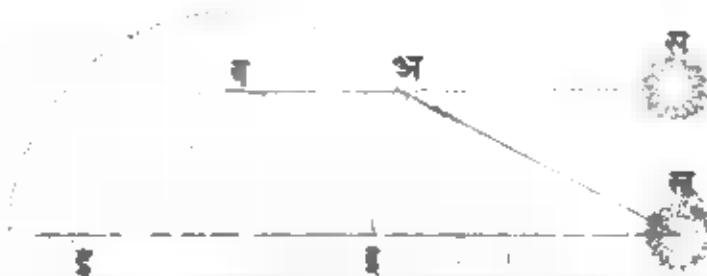
असैंच कोणताही पदार्थ पाहिला असतां सर्वदा दिसतें.
सधून बकता पावले त्या किरणाचा जो रेंव, त्याचे व अं
तीं तोपेसा दिसेल.

क०- ते ह्या नद्यादिकांचा स्वच्छ जळचे तळीं पाहिलें अ-
सतां जलादिकांचीं तळें काहीं वरतीं झालीं हीं भासली-
ल. कारण त्यां तळां पाखून जे किरण परावर्तन पाव-
तात, तेही त्या जळांतून निघून बाह्यंत शिरते समयीं ब-
कता पावतात.

गु०- असैं घडतें सधूनच पाणीं अधिक उथळ दिसतें.
अद्या दिसण्यावरून किती एक अनर्थ घडले आहेत;
जे कोणी नद्यादिकांचे ठायीं स्नान करितात, त्यांस या
आरोपित उथळपण्या विषयीं सांगून सावध करावें;
नाहीं तर ओंडपाणीं कोणे समयीं बुडवून ठाकिल.
पाण्यावर होडी चालत असतां तिजमधून जर पाहिलें,
तर असा आरोपित उथळपणा दिसत नाही. कारण
ते ह्या तळां तंबरूप पहातां येतें, आणि ते ह्या आपल्या
कडे परावर्तन पावलेले किरण पाण्यामधून निघून
बाह्यंत तंबरूप शिरतात, त्या मुळे त्यांस बकता येत
नस-

નમને.

કિરણ વક્રને મુઠેં આપણા સ્વસ્થપદાર્થ આપ-
 ન્યા સ્થાનીં દિમ્બે યેન નાહીં. સ્વસ્થ પદાર્થો પાસૂન
 ઓ પ્રકાશ આપણા વર પડન અસતો, તો ત્યો જ પાસૂન
 શાના વરણાસ ક્ષૂન યેન અસતો, ન્યામ વક્રતા પ્રાપ્ત હો.
 તે. તેણેં કરૂન આપણા સ્વર્ય નાગ દિસનાત; વક્ર
 તા પાકડે ન્યા કિરણ ગમનાવે માર્ગાનેં યા આકૃતિ પ્ર
 માણેં દિસનાત.



યા આકૃતિ મધ્યેં ૬, ૬, ૬, હી પૃથ્વી આત્રે. ૬જ પાસૂન
 શાના વરણાશી કિતી ડંબી આત્રે હેં વિદુરૂપ રંધ દાગ્ધ
 વિતે. સૂ. સૂર્યા પાસૂન ઓ કિરણ ઘાંકતો નો યા શાના-
 વરણાવર આ સ્થાનીં નિરકમ રેષેનેં યેડન પડતો. ને
 ધૂન તો વક્રતા પાડૂન ૬ કડેસ આતો. આતાં વક્રતા

(४९९)

पावले त्या किरणाचे रोंस्थाने आपणास पदार्थ दिस
नात, तस्मात् स्व स्थानाहून पहाणारास सूर्य आप
ल्या स्वस्थानीं दिसावयाचा तर, त्याचे प्रतिबिंब स स्था
नीं दिसेल.

कृ० - परंतु सूर्य केवळ आपल्या मस्तकावर नळपत अ
सला तर, त्याचे किरण वातावरणावर लंबरूप पडून व
क्रना पावणार नाहीत. आणि चाप्रमाणें घडलें अस
नां. आपणास स्वतः सूर्य आपल्या स्वस्थानीं दिसेल.

गु० - आपण जे उष्ण खंडांत राहणारे यांचा मस्तकावर
हो न प्रहरीं सूर्य नळपतो असें आपणास मात्र दिसतें, प
रंतु ग्रीनोष्ण समखंडांत राहणारे जे विजायती लोक यांस
असा दिसत नाहीं. कारण सूर्य त्यांचे मस्तकीं कधीच
नळपत नाही. अतएव त्याजपासून जे किरण तद्देवा-
स्थावर पडतात, ते बक्रना पावतात. स्वस्थ पदार्थ आप
पल्या स्वस्थानीं आपल्यास दिसत नाही यास आणखी
ही एक कारण आहे: प्रकाशाचे अंगीं अत्यंत वेग अ-
सतो. तथापि त्यास सूर्यापासून पृथ्वीवर पावयास ८॥
मिन्वुटे लागतात, इतक्यांत सूर्यजितकें पुढें जावचे न

ति

તકા આતો. પરંતુ તેનેથી આપણે હજી સપહત નહીં.
તાહે બાદ મિત્રુદાં પૂર્વીં આસ્થાઆકુન આપણાં બર કિર
ણ પાડણે. ત્યાંજ સ્થાનીં ત્યાંજ કિરણ રોંસ્થાનેં આપણાં સ
દિસતો.

કુ. - સૂર્ય આતો જસેં જે હાં હણતાં. તે હાં મલાવાટનેં આ
પણ ત્યાંજે ઠાવીં ચલનાવા આરોપ કરિતાં. તો પુઘીવાદે
નંદિન ગતી કરૂન હોત અસતો.

ગુ. - પુઘીજે ઠાવીં ગતિ જતો અથવા સ્વસ્થ પદાર્થોંજે ઠા
વીં જતો. તથાપિ કંઠાકચ : જસેં આજે પદાર્થ જસે
આપણાં સભાસતા ત્યાં પ્રમાણેં ત્યાંજે વર્ણન કરાયાં સ
કાંહીં આપણાં સભાગત નહીંત. પરંતુ પદાર્થ જસે વસ્તુ
તઃ આજેત. તસેં વર્ણન કેલેં અસતાં પ્રસંગીં કાંહીં સે આ
પણાં સભાગતાં.

ગો. - તે હાં પ્રાતઃ કાલીં સૂર્ય ચામ્યો તરા કહે સ હણજે
મધ્યાહ્નીં જોન અસતાં ત્યાં સ અર પાહિસેં. તર તો વસ્તુ
તઃ જાસ્થાનીં જસેલ. ત્યાંજ સ્થાનાંજે રવાસીલ સ્થાનીં
દિસેલ. કારણ ત્યાંજ પાડૂન પ્રકાશાંસ આપણાં ક
હે સ ધાવયાંસ ઓ કાલ લાગેલ. ત્રિતર્યાં તો વરૂ

ता चटेल .

कृ० - परंतु किरणगमनामुळे सूर्य वरता चटला असता असा खाती दिसतो, तसाच तो किरण बकीभवना मुळे खाती असता वरती चटलासा दिसतो, तस्मात् तो परस्पर विरुद्ध या दोन उपाधीमुळे खातीवर न दिसतां आपल्या स्वयास्थानीं दिसेल .

गो० - आणखी, मध्यान काळानंतर ह्मणजे सूर्य अस्ता होऊं लागतां, किरण बकता पावतात, आणि पृथ्वी कडेस किरणगमनास ओ वेळ लागतो, इहींकरून सूर्य वस्कतः खातीं गेला असला, तथापि त्याचे प्रतिबिंब कांहींसें उंचच दिसेल .

गु० - जामावरणेंकरूनसूर्यकिरणांस बकता येते, वामुळे दिवस कांहींसे मोठे होतात, कारण सूर्योदय झाला नसला तथापि या उपाधीनें सूर्यप्रतिबिंब आपणास दिसते, तसेंच सूर्य अस्तासही गेला असला तथापि त्याचे प्रतिबिंब दिसते; अशासमयीं त्याचे प्रतिबिंब कां दिसतें ह्मणशील, तर तो समरेचेखा खातीं गेलो तथापि त्याचा प्रकाश जातावरणावर पडतो आणि

आणि कतावरणा पासून तो प्रकाश बकल प्राप्त पु
 थीकडे परावर्तून सूर्यप्रतिबिंब दाखवितो. याचप्रमा
 णे त्याचा उदयापूर्वीजे किरण कतावरणावर पडता-
 त ते त्याजकडून बकलापासून पृथ्वीकडेस येतात. आ
 णि सूर्य प्रतिबिंब दाखवितात.

गो० - आणखी प्रकाशासही पृथ्वीवर पडान्यास सा-
 डे आठ मिन्शुटे लागतात; तस्मात् प्रकाश आप-
 त्या कडेस पोहचें इतक्यांत सूर्य समवेसे वरताना
 रतो.

हु० - बरें महाशय लिडक्यांस जा कांता लखिल्ला अ
 सतात त्याहीं करून प्रकाश बकला प्राप्त नाही का
 य ?

गु० - पावतो परंतु तो दृष्टोत्पत्तीस येत नाही; कारण
 जावी एक सारखी जाडी, अशाकांचेचे तुकड्याम
 धून किरण बाहेर निघते समथीं त्यांस दोन स्थळीं ब-
 कला प्राप्त होते, आणि त्याबकला परस्परांशीं विषम
 असतात. याजकरितां किरणांचा व्यापार उभयबक
 तेचे समथीं असा समान असतो कीं, आणि किरणासुव
 कला

कसा आसझा लीन नाही.

कु० - या भाषणाचा मला तर बोध होत नाही.

गु० - ही आकृति पहा सणजे चांगला बोध होईल;

जाची एक सारिस्ती

आडी असा ओहा

अ अ कांचेचा तु

कहा यास कांठाक

हुन पहावें आतां

व किरण कांचेचेज

वक स त्यानीं ये

ला असतां त्या

कांचे करून तो वकता पावतो. आणि आपली जो बिं

दुरूप रेघे में वास्तविले त्या रेंव होत. त्या प्रमाणें न आ

तां या कांचे मधून हु कडे स आतो. त्या हु पासून तो

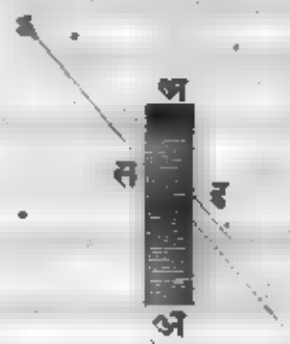
किरण वायू मध्ये आऊं लागलांच पुनः त्या कांचे करून

वकता पावतो. परंतु ही वकता हु पासून बिंदुरूप

रेघे हीं विषम. अशा हीं रेघेंत होते. त्यापून तो किरण

हु कडे स आतो. यावरून तुं जसे पहावीं. वस किरण आ

णि



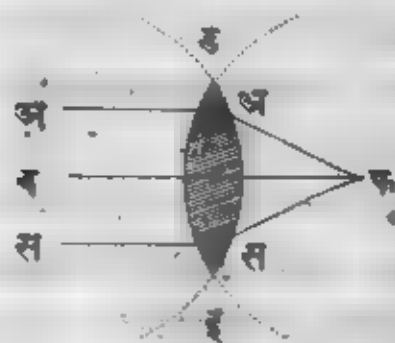
णि दुइ किरण हे परस्पर समाप्तान्तर अनन्व अशा प्रसंगी प्रकाशास काही बकीभाव होतो असा भास होत नाही-

६० - तेकां किरण कांचे मध्ये शिरला असता अंत्वा-
जवर कार्य उत्पन्न होतें, तें कार्य किरणानें त्या कांचे
स सोडितांच नाहीसें होतें. किंवा शास्त्रीय रीतीनें
ह्याणाल नंतर असें सिद्ध होतें कीं, एका पदार्था मधून
दुसऱ्या पदार्थांत किरणाचा प्रवेश झाला, आणि दुस-
ऱ्या मधून पहिल्या पदार्था मध्ये पुनः प्रवेश झाला. ह्या
जो किरणासजे बकीभाव समांतर भास होनात नर
ने स्वरे परंतु किरणास भिन्नभिन्न तें स्व भास होनात.
त्यामुळे अशा प्रसंगी किरणावर काही कार्य उत्पन्न झालें
असें दिसत नाही.

७० - याचप्रमाणें किरणास बळकरणारे पदार्थांचीं
दोनही अंगे परस्पर समाप्तान्तर असलीं ह्याजो ओ
किरण अशा पदार्था मधून पार होतो, त्याजवर त्या
पदार्था पासून काही कार्य घडलेंसें दिसत नाही, प-
रंतु जर त्या पदार्थांचीं अंगे परस्पर विषम असलीं, तर

त्या

(को किरणों से पूर्वोक्त दोन बन्दीभावा प्रमाणों बकना भा
 स होने जाहीं दोन्हीं
 अंगों गोलाकार
 असे जे प्रायः वाः को
 चरूप पदार्थ त्यास
 लेन्स स्मरणतात. अ
 शी ही एक कंचेची
 लेन्स आहे. इजवर
 समानांतर किरण प



डले असतां, जो कि
 रण इजवर इवे अवरेचे में पडतो तोच इवे अंगाशीं
 लंबरूप असतो. इजवर जे किरण तिकेस पडतात
 ते इवा योगा में बकना पावून इवे भुजाकडेस जातात.
 आणि इजपासून कांहींसें दूरजें स्थान, आस लेन्सा
 चें फोकस स्मरणतात. तेथें ते परस्पर मिळतात.

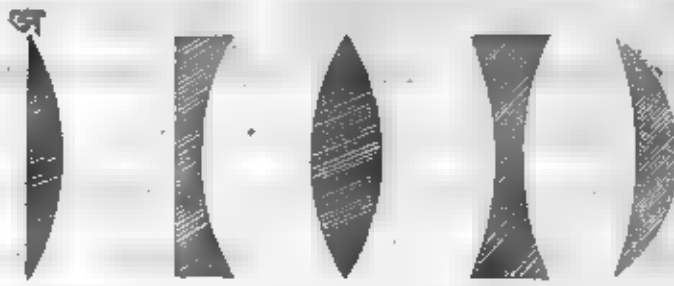
आतां अ ब स हे तीन किरण, त्या ड इ लेन्सा
 वर पडले आहेत. आतां अ स हे दोन किरण ड ड
 मधून अ स कडेस जातानां बकना पावसे, आणि इ

हु मधून बाहेर पडतांच आजारेंघेंत वकता पावले होते.
 त्या त्या रेंघेंत पुनः वकता पावले. येणें करून हे किरण
 फ. फोकसा जवळ ओ व किरण मिघाला आहे. त्या रीं
 आऊन भिळतात.

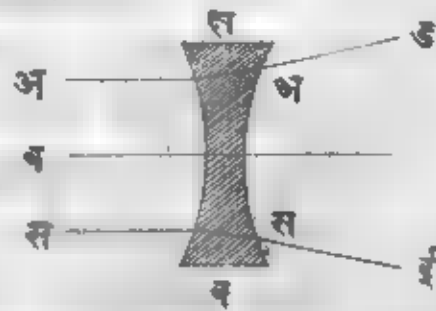
क. - बरें लेन्से पासून आपलें फोकस किती दूर अस
 तें ?

गु. - लेन्सेची जशी आकृति असते, व अप्रपंचार्थाची लेन्स
 केली असते, त्या पदार्थाचे अंगीं जशी किरणवर्तीका
 रक शक्ती असते, त्या प्रमाणें त्या लेन्सेचें फोकस ति
 ज पासून दूर असतें; जा-चीं दोन्ही अंगे एकसारखीं
 गोल आख्यां गाकर अशा लेन्सेचें एकादें अंग गोलाचा
 काही एक भाग होय. बाकरितां लेन्सेचे आश्रयामें जी
 गोलाकृति उत्पन्न होईल, तिज पासून निचामध्य जितका
 दूर, तितकें तिज पासून लेन्साचें फोकस दूर असतें, किंवा
 मध्या पासून गोलपाद जितका दूर तितकें लेन्सेचे बाष्पां-
 गा पासून दूर असतें.

लेन्स नाना आकारांचे आहेत. ते आकार या आकारां
 प्रमाणें जाणावे.



जालेन्नेचें बात्यांग गोल बात्याकार तीन्हा असाधर्म
 आहे कीं, तिजवर प्रकाश किरण पडले असता त्या सर्वांस
 ती लेन्स आपल्या मार्गे फोकसाजवळ एकत्र करिते आणि
 जालेन्नेचें बात्यांग गोलांतराकार, तीन्हा असाधर्म आहे
 कीं, तिजवर प्रकाश
 किरण पडले असता
 त्या सर्वांस ती लेन्स-
 आपल्या मार्गे प्रसृ-
 त करिते. क्षय या
 गोलांतराकार लेन्से
 भर अस किरण प



डले

इसे, तर ते किरण जो ब किरण ले-से-वे क्रधावर पडला आहे त्या अ कडे स स्वीय भाणांतरा नें जात नाहीत, तर त्या ले-से-त शिरतां आणि निजमधून बाहेर पडतां ति चीं जीं जाड अंगें, त्यांहीं करून ते किरण आकर्षिते जातात, या करितां त्यांचें प्रथम बकी भवन होते समचीं अस कडे स वर्धमानांतरा नें जातात, आणि दुस-या बकी भवन समचीं उड कडे स वर्धमानांतरा नें जातात, या प्रकारें ते प्रसृत होतात.

गो० - जीचीं होत ही अंगें गोल बा-याकार किंवा गोलांतराकार अशा ले-से करून जितकें किरण बकी भवन होतें, तितकें किरण बकी भवन एक सपाट व एक गोल बा-याकार किंवा गोलांतराकार अशीं जा ले-से चीं अंगें असतील, तेणें करून होत नसेल.

गु० - होय नाही होत, जीचें बरील अब ले-से सारिसें एक अंग सपाट, व एक अंग गोल बा-याकार, अशी स एक अंग गोल बा-याकार ले-से सणतात, आणि स ले-से सारिसें जीचें एक अंग सपाट व एक अंग गोलांतराकार अशी स एक अंग गोलांतराकार ले-से सणतात, एक अंग

(५०९)

एकोग गोल बात्याकार लेन्स ही गोलाचा एक अंश आहे,
अतएव इन्हा आभयानें जो गोल होईल त्याचे कर्णरेषे ए
वटें या लेन्सेचें फोकस होईल ही आकृति पहा.

अबस, हे समा

नांतर किरण क्ष

ब लेन्से कडून फ

फोकसा कडे आ-

णिले आहेत.

जीस प्रीजम् स

णतान, अशी जी

कांचेची त्रिकोण

कांच नेणें करून

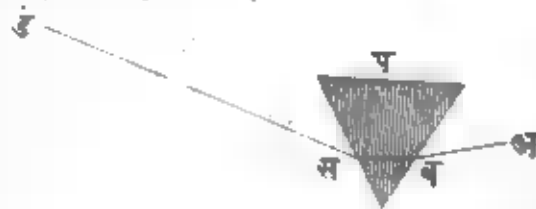
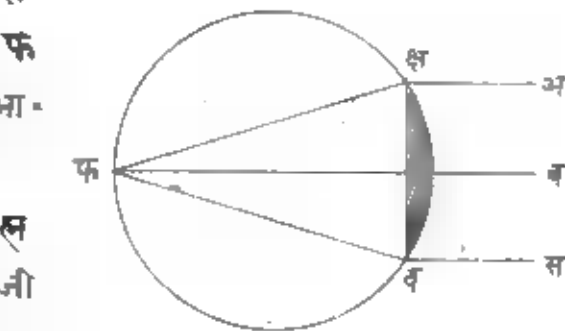
किरण वकी भवन कोण त्या प्रकाराचे होतें हें आतां मीं
तुम्हास सांगतों ही आकृती पहा.

कृ० - या कांचे

ची तिन्हीं अं

गें सपाट आ

हेत, सणून



इन्हा

इन्हा योगानें किरण फोकसांत एकवटले जाणार नाहीत; आणि जीवीं दोन अंगें सपाट असा जो कांचेचा तुकडा तेंणेंकरून जसें किरणाचें बक्की भवन होतें, तसें ही इज पासून होणार नाही; याकरितां प्रिजमा पासून कोणत्या प्रकाराचें किरण बक्की भवन होईल याचें मला अनुमान होत नाही.

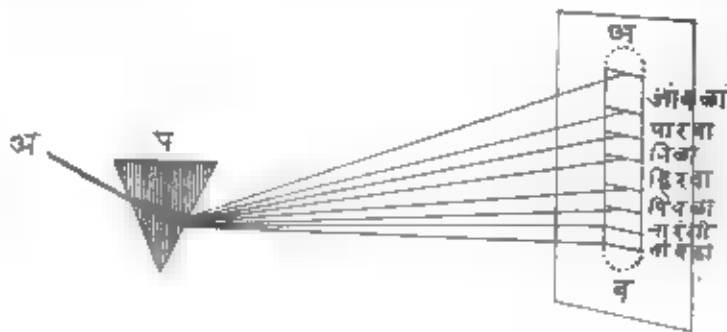
गु० — प्रिजमांत प्रकाश शिरतांना आणि त्यांतून बाहेर पडतांना, त्यांचीं जीं बक्की भवनें होतात, त्यांचा मार्ग एकसारखाच असतो. प प्रिजमांत किरण शिरते सम यां व पासून स कडेस त्याचें बक्की भवन होतें, आणि तीजमधून निघतांना स पासून उ कडेस होतें.

हा व्यापार मी तुलास प्रत्यक्ष करून दाखवितों; परंतु याकरितां या खोलीचे खिडकीस एक लहान भोंक पाडावें, आणि त्या एकाच भोंकांतून एक किरण खोलींत येई असें खिडकीस लावावें. आतां हा किरण आंत येतो आहे, यास या प्रिजमे करून बक्की भवनातें पाववितों, सणजे पहा कोणतें कार्य उत्पन्न होईल.

गो० — आहा हा, खिडकीचा पुढील भिंतीवर पहा किती
सुंदर

(५३१)

सुंदर रंग उभले हो! हे सर्वरंग तर इंद्रधनुष्याचे होत,
यांचा तेजा साशिरें तेजम्या कोण त्याही रंगाचा छापीं
पाहिलें नाहीं.



कृ० — पाण्याचा थेंबावर दुन पडत असतो त्या थेंबात
किंवा अनेक कोनाचा पांढऱ्या विलोरांत यां रंगां साशि-
रें मला कांहीं दिसलें आहे; अहो केवळ पांढऱ्या कां
चेतून इतक्या प्रकारांचे चांगले तेजयुक्त असे रंग त-
री कसे उत्पन्न होतुं शकतात?

गु० — हे रंग कांहीं मिजमेपासून उत्पन्न होत नाहींत, कि-
रणाचे अंगीं असतात. हे त्याचे अंगीं त्याचें वक्रीभव
रूपोण्याचे पूर्वीच असतात.

गो०

(५१२)

गो० — परंतु किरणानें वक्की भवन सात्या पूर्वी तोतर केवळ शुभ्र दिसत होता.

गु० — रंगयुक्त किरण मिळून सूर्याचा प्रत्येक किरण सात्या आहे. याकरितां रंगयुक्त किरण परस्पर संत मिसळले असतां रंगहीन किंवा शुभ्रमय दिसूं लागतात. प्रकाश आणि रंग यांविषयीं जाणें थोर थोर अपूर्व कल्याना जगांत प्रकट केल्या आदेत, असा जो ऐजाक् न्यूटन, याणेंच प्रथमतः प्रकाशाने एका शुभ्र किरणानें वक्की भवन केलें, त्यासमयीं रंगयुक्त किरणांचा समुदाय मिळून एकेक शुभ्र किरण उत्पन्न सात्या आहे, असें त्यास कळुं आलें, कारण मागील आकृती प्रमाणें एका वक्की भवन पावलेल्या किरणा पासून रंगयुक्त किरण वेगळावे होतुन नांबडा, नारंगी, पिवळा, हिरवा, निळा, पारवा, आणि जांबळा असे रंगांची क्रमसिद्ध हारवीं हा र भिंतीवर उत्पन्न साती.

कृ० — वरेंपण मिजम यांरंग युक्त किरणांस कशी वेगळी करिते ?

गु० — किरण वक्की करणें करून करिते. रंगयुक्त किरणांचे अंगां .

अंगी अधिकउणें विभाज्यत्व असतें असें पहाण्यांत आलें आहे; याचकरितां जाजा किरणाचे अंगीं जसें जसें विभाज्यत्व असतें, त्या त्या प्रमाणें तो किरण भिन्नमा मधून वेगळ्या त्या मार्गे बाहेर पडतो. जोवय्यारंगाचे किरण आपल्या प्रथम मार्गा पासून फार एकी कडेस जातात, असे कीं अ व जें स्पेक्ट्रम स्पर्शजे रंगपंक्ति पांचे एवढ्या शेवटास ते दिसूं लागले आहेत, त्यांचा जबड निळेरंगाचे दिसूं लागले आहेत; कारण यांचे अंगीं कोहीसं अत्य विभाज्यत्व आहे; याचे जबड हिरव्या, पिवळ्या, नारंगीरंगाचे आणि शेवटीं तोवडेरंगाचे दिसूं लागले आहेत. तर यांचे अंगीं सर्वरंगिन किरणा पेशीं अत्य विभाज्यत्व आहे.

गो० — वरेंपण हेरंग परस्परानं विभिन केले असतां यांचा शुभ्ररंग कसा होत असेल ?

गु० — तें मा साचें सांगवत नाहीं; परंतु प्रत्यक्षतः असा व्यापरि घडत असतो कीं, स्पेक्ट्रमांत जो रंग जाजा मानाचें दिसत आहे त्याच्या मानाचें जो रंग घेवून सर्व एकच केले असतां ते आपले अंतःकर्णानं शुभ्रतेचें तान उत्पन्न करितात.

करिनात, हें पहावयाचें असलें नर एवढा जाड कागदाचा तुकड्यावर हे ससरंग समभागाचें लावून, त्यास दांबणीचे अग्रावर अति तुरेनें फिरीव, स्त्रणजे तो कागदाचा तुकडा शुभ्रदिसूं लागेल.

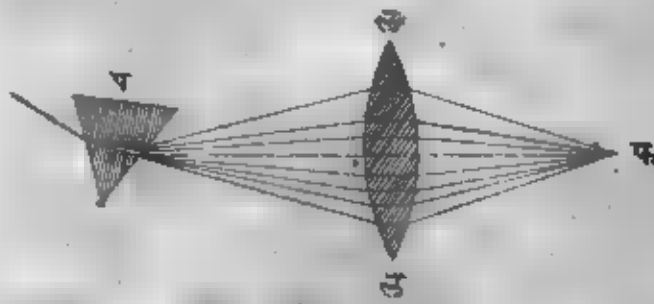
परंतु नानारंगाचे किरण मिळून एक शुभ्र किरण उत्पन्न झाला आहे, यासजर केवळ समर्पक प्रमाण स्त्रण शील नर, हे सर्वरंगित किरण यथापूर्वक एकत्रकेले असतां, यांचा एक प्रकाशमय शुभ्र किरण उत्पन्न होतो.

गो० — तर मग एक प्रकाशाचा शुभ्र किरण घेऊन, त्याचे पूर्व व नू विभाग करावे, आणि ते विभाग एकत्र करून जसा किरण होता तसाचा नसाव करावा, असें सात्यास आमुचें पुरनेपणीं समाधान होईल.

जु० — असें करायास काय अवघड आहे, हेजे रंगित किरण या विनमानें वेगळाले झाले आहेत, यांस या लेखावर पाडितां स्त्रणजे हे पालेऱ्याचे योगाचें शरीर माणान्तर होऊन फोकसांत एक पटनील; हे असे एकत्र होऊन वक्रता पावण्याचा पूर्वील स्वरूपा प्रमाणें शुभ्र दिसों लागले, तर मग बाबा नाना प्रकारचे रंगित किरण

(५७५)

किरण मिचूनच शुभ्र किरण उत्पन्न झाले आहेत,
अशी तुमचा मनाची खात्री करावी.



हें प मित्रम या शुभ्र प्रकाश किरणास विभागून घ्यावे
सात रंगित किरण करितें, आणि ल ल लेस त्यांस सप्त
किरणास फ फोकसा कडे एकत्र करितें, या करितां नेते
थे पूर्ववत् शुभ्र दिसू लागले आहेत.

गो० — आहा हा, किरण जसा होता तसाच केवळ आपण
करून दाखविला किं हो; हातूर प्रयोग अति मनोरंज
क आणखी तरित निवाडा करून देणार सा बादतो.

कू० — इतकें ही आपण दाखविलें, तथापि महाराज कि
रणाचे अंगी संसरण आहेत या विषयीं माझे समाधा
न होत नाही; माझा मते तर स्पे क्रमामध्ये सुद्धी तीन

३

(५१६)

च रंग असावें, नांबडा, पिंबळा, आणि निंबी, आणि हे परस्पर मिळतात तेणें करून बाकीचे चार रंग उत्पन्न होवें, कारण रंग भरतें समयी म्या असें पाहिलें कीं नांबडा आणि पिंबळा रंग, एकत्र केला असतां त्यांना नारंगी रंग होतो; कांहींसा नांबडा व कांहींसा निंबा एकत्र केला असतां नांबळा होतो; आणि पिंबळा व निंबा यांना हिरवा होतो. आतां रंगीत किरण पुरते पणीं वेगळाले होत असें त्यांचें पृथक्करण मिळमे करून होत नसेल, आपले विभाज्यता प्रमाणें जे जे रंग परस्पर जबड असतील, ते ते रंग परस्परांवर फोकत असतील, आणि परस्पर एकत्र आले असतां त्यां पासून नारंगी, हिरवा, नांबळा, आणि गुळीया असे जे पूर्वेक तीन रंगांमध्ये असणार हे उत्पन्न होत असतील, अशी येथें साहजिक संभावना होतें.

गु. — परंतु ही तुम्ही संभावना केवळ खोटी नाही, किंवा केवळ सत्य नाही. ना सादरिखें उत्तम प्रकारें किरण पृथक्करण पूर्वीं कोणी केलें नव्हतें, असा जो डाकटर उल्लेख पाणें कांहीं एक इथें रुंद आणि पाना ही पेक्षां अति

पातळ

पातळ अशी एक प्रकाशाची पट्टी मिजमावर पडून दिल्ली, त्या समयीं जें स्वेकम उत्पन्न झालें त्या मध्ये चार रंग मात्र उदले; परंतु त्यांजें मुख्य रंग स्पष्टून सांगितले तेव्हां केवळ नव्हतें, तेथेंतर तांबडा, हिरवा, निळा, आणि जांबवा हे रंग उदले होते. आणि रवी तांबड्या आणि हिरव्या शेवटा जवळ पिवळ्या रंगाची एक अति बारीक रेष दिसत होती. ही रेष स्पष्टशील तर डाकूतर उलसून चा सांगण्या प्रमाणें तांबड्या आणि हिरव्या प्रकाशाचा बाजू परस्परोंवर पडून उत्पन्न झाली.

गो० — परंतु तांबडा व हिरवा रंग एकत्र केला असतां त्यां पासून पिवळ्या रंग उत्पन्न होत नाही.

गु० — हातानें केलेल्या रंगा पासून होत नाही; परंतु स्वेक मांतील जें मुख्य रंग त्यां पासून होत असेल. डाकूतर उलसनाचे पहाण्यांत आणि रवी ही कांहीं आलें आहे: जाळिझांतून प्रकाशाची पूर्वोक्त पट्टी येत होती तेंचि इत्याणें रुंद करितांच असें झालें कीं स्वेक मांतील रंगीतकिरणांचे रंग आपआपल्या जवळचा रंगावर फोकून परस्पर मिळून गेले. आणि हे जसे जसे फोकले, तरी

(५१८)

तशी तशी स्फेकमांतील प्रतिस्फुरंगित किरणानें व्यापलेली जीजागा तिही वाढली. यावरून डाकूनर उलूखनाचें असें कल्पिलें आहे कीं, नांवाडा आणि हिरवा हे परस्पर मिश्रित झाले, त्यामुळे यां उभय रंगांमध्ये नारंगी आणि पिवळा असे दोन रंग उत्पन्न झाले, आणि जो निळारंग होता त्याची एक बाजू हिरव्यांत मिसळली, आणि एक बाजू जांबव्यांत मिसळली, याप्रमाणें सर्वरंग मिळून इजाकू न्यूनानांचें जें स्फेकम सर्वांचे आदीं पाहिलें होतें, व जें म्या तुजें सुस्वास दारविलें, तसें एक उत्पन्न झालें.

प्रिजम जसें रंगित किरणास वेगवाळें करितें, तसाच पाउसाचा प्रत्येक घेंब त्यांस वेगवाळें करितो, या करितां सूर्यकिरण पाउसाचा धारांमधून पार होणे समयी त्यांचें पृथक्करण होतें, तेणें करून इंद्रबाष उत्पन्न होतें, यांत स्फेकचमांतील सर्वरंग सकम उत्पन्न होतात.

कृ० — गोळांतर आरशाचे योगानें सूर्यकिरण असे फोकसांत एकवटतात, तसे तेचे-साचे योगानें एक
बंद

बट करितां येतील काय ?

गु० — येतील यांत संशय काय. गोलांतर आरशापार्श्व
न सूर्य किरण परावर्तन पावले असतां जें कार्य उत्प-
न्न होतें, तेंच कार्य सूर्य किरण ले-सा-चे योगानें पृथ-
क्करण पावले असतां उत्पन्न होतें; भेद पाहिला अ-
सतां इनकाच कीं, ते किरण ले-से मधून पार होऊन
तीबेमागे फोकसांत एकवटतात, आणि ते गोलांत-
र आरशावर पडल्यास त्यापासून परावर्तन पावून
त्याचे पुढें फोकसांत एकवटतात. सूर्य किरण फोक-
सांत एकवट करावयास जा ले-सा उपयोगी पडतात
त्यांस अश्रुत्यादक कांच स्पर्शाचे, आतां उन्हाचा चा-
गला भर सात्ता आहे; याकरितां सूर्य किरण चाले-से
वर पाडले असतां त्यांचा तुळा फोकस कळूं येईल.

कृ० — केवळ स्पष्ट कळूं येत आहे हो : येथें ते सर्व किर-
ण एकत्र साळे आहेत, तें स्थान फार सनेज साळें आ-
हे. आतां मीं त्या स्थानांत, अर्थात् त्या फोकसांत ए-
क कागदाचा तुकडा धरितों, स्पर्शजे तो पेटले किंवा
हीं हें पहातों, फोकसांत जो तेज बिंदू उत्पन्न सात्ता
आहे

(५२०)

आहे, तो तर अति सतेज साला आहे, परंतु हा कागद असून कोहीं पेट घेनाहीं.

गु० — वरें तांबडा कागद धरून पहा; — हा कागद तर तेथें धरितांच पेटून गेला.

गो० — हा तर मोठा बमत्कार; पाहिलें असतां पांढऱ्या कागदावर जितकें तेज पडत होतें, तितकें कोहीं या तांबड्या कागदावर पडलें नाहीं.

गु० — ते-स्त जां किरणांस फोकसांत एकत्र करितें, ते किरण उभयपक्षां गणने विषयीं समान असतात, मग त्या फोकसांत पांढरा कागद धरा किंवा तांबडा कागद धरा; आतां त्या फोकसांत पांढरा कागद अतिस तेज दिसतो, याचें कारण असें आहे कीं, त्या कागदावर पडलेजें किरण यांतून बहुतेक किरण त्या कागदांत शिरत नाहींत, त्याज पासून परावर्तन पावतात; आणि असे परावर्तन पावतात यामुळे तो कागद पेटत नाहीं, परंतु तांबडा कागद बहुतेक किरणांस शोषितो, आणि थोडक्या किरणांस आपल्या पासून परावर्तवितो, याकरितां तो लोंकर उन होउन पेट घेतो.

गो०

गो० — हेंतर फार नमत्कारिक आहे, वरें पण पांढऱ्या का-
कदा पेशां तांबडा कागद अधिक किरणांस कां शोषितो?

गु० — या नुस्ते प्रभावे समर्पक उत्तर सावयास मी को-
हीं समर्थ नाहीं. याविषयाचा विचार अनुमानोक्तिक
रून माय करितां येईल, याकरितां आपण असें कल्पा-
वें कीं, कोणे एके पदार्थाचे बायीं सूर्य किरण शोषून घे-
ण्याची किंवा परावर्तन पाक्षिण्याची जी योग्यता, ती त्या
पदार्थाचे अतिमृक्षभावपरुनेस अनुसरून अस-
ते; आतां ही रचना अनेक प्रकारची आहे, याकरितां
कितिएक पदार्थ एकाच रंगीत किरणास परावर्तवि-
तात, आणि दुसऱ्यास शोषून टाकिताने; कितिएक
पदार्थ सर्व प्रकारचा किरणांस आपणावासून पराव-
र्तवितात, आणि कितिएक त्यां सर्वांस शोषून घेतात.

कृ० — अमुक रंगाचे किरणांस पदार्थ आपणावासून
परावर्तवितात, आणि अमुक रंगाचे किरणांस शोषू-
न घेतात, हें आपण कशावरून जाणतो?

गु० — जारंगाचे किरणास पदार्थ परावर्तवितो, त्या रंगा-
चा तो पदार्थ दिसतो; असें कशावरून स्पष्ट शीलतर

परा-

परावर्तन पावलेल्याच किरणांहीकरून आपणास पदार्थ दिसतो, याकरिता त्या किरणांचा जो रंग असेल, त्याच रंगाचा तो पदार्थ दिसेल.

गो० - पण महाराज आपणास सर्वपदार्थ आपल्या त्या भाविक रंगानें दिसतात; गवत, झाडे, पाहिलीं असतां निळीं, हिरवीं; आकाश अस्माना रंगाचें, आणि कुलें अनेक रंगांचीं दिसतात.

गु० - बरेपण गवत हिरवेंच कां झालें आहे ? - याचें कारण हेंच कीं तें हिरव्या किरणास सोडून सर्व रंगांचे किरणांस शोषितें; तस्मात् गवत आणि झाडे यां पासून जे किरण आपल्या डोळ्याकडे परावर्ततात, ते हिरवे असतात, आणि त्या पदार्थावर हिरवा रंग दारपवितात. याच प्रकारें आकाश आणि कुलें यां पासून जाणावा रंगांचे किरण परावर्तन पावतात, तेच नावा रंग त्यांचे ठायीं दिसतात. सुलाचें कुला पासून तोंडडे किरण, हिरवे आंघ्या पासून निळे, आणि आंघ्याचे कुला पासून पिंपळे किरण परावर्तन पावतात.

(५२३)

गो० - गवत, कुलें यांजवर सूर्य किरण प्रकाशोत अथवा न प्रकाशोत, तथापि आपण सांगितलेले रंग यांच्या राशीं निरंतर असतात.

गु० - कोणत्या तरी प्रकाश करून कुलें प्रकाशित झालीं पाहिजेत, त्याच समयी त्याचे राशीं ते रंग दृष्टीस पडतील; आतां प्रकाश कोणत्याही कारणापासून उत्पन्न होवो, तथापि त्याची जाणी एकच जाणावी, गवत, कुलें, आणि सृष्टीतील प्रत्येक रंगीत पदार्थ, यां सजे रंगीत किरण रंगयुक्त करितात, ते सर्व मिळून तो प्रकाश झाला आहे असें जाणावें.

गो० - पण महाराज गवत हिरवेभें हिरवेभें, आणि पुष्पें जशीं-चीं तशींच रंगीत राहतात, नगहीं अंधारांत असोत अथवा यांजवर प्रकाश पडलेला असो.

गु० - जशीं प्रकाशांत तशींच हीं अंधारांत राहतात. असें तू कशावरून मानितोस ?

गो० - तसें मानित्या यांचून परिणामच नाही.

गु० - भलेभले, तुझा मानण्याआखर केवळ शास्त्रीय हेतू आहे! परंतु कवय करवें गवत पुष्पें यां स म्या अंधारांत कधी पाहिलें नाहीं या करितां बाबा तुला

मतास

मलास मला अनुमोदन देतां येत नाहीं.

गो० — तर मग आपल्या मनें अंधकारांत कोणता रंग असतो !

गु० — कोणताही असत नाहीं अर्थात् कांठा असतो. प्रकाशा बिना पदार्थ कदापि दिसत नाही. प्रकाश स जालतर रंगित किरण भिडून साळा आहे, अतएव रंगास सोडून एकटा प्रकाश असूं शकणार नाही; आतां अंधकारांत सर्वपदार्थ कांठे किंवा रंगहीन असतात तथापि ते दृष्टीस पडतांच रंगयुक्त होतात. त्यांजवर जे रंगित किरण पडतात, ते त्यांजपासून आपल्या नेत्रांकडे परावर्तन पावतात, तेणेंकरून ते आपल्या दृष्टीस पडतात, तस्यांत ते प्रकाशाचाच योगानें रंगित होतात आणि रंगित होताना ते कांठ आपणास दिसतात.

गो० — आपलें हें सर्व भाषण मला तर खल्ल दिसतें, आणि बाजवर मला कांहीं दूषण कल्पत नाही; तथापि मला हें असंभाव्य वाटतें. अहोपण आपण अवघेजण अंध कारांत

कारांत

कारांत कोवशा सारिखे काळे होउन जीतों काय; अशी मोष्ट मनांत येतांच मासे रोमांच उभे रहातात!

गु० — तु'से रोमांच उभे नराहोन, तुंकोवशा सारिखा काळा होतोस त्यासमयीं तुला कोणीच पहातनाहीं.

गो० — वरें वाजवरून काहीं नरी जीवांस समाधान आहे. अहो वा सृष्टीतील सर्व पदार्थ विचविचिच रंगें करून अतिरमणीय दिसणारे हें सोडून काळे होउन ज्ञानांत, अर्था कल्याण स्वरली असतां कशी नाईद लागणार नाही वरें!

गु० — अरेपण प्रकाश किरणांहीं करून सृष्टि प्रकाशित माच व्हावयाची, तर ती रंगित साली, लघून तिची शोभा काय उणी साली; आणि रंग हे पदार्थांचे सां सिद्धिक धर्म असायाने, तर औपाधिक धर्म साळे, लघून काय त्यांचें सौंदर्य कमी साळें?

सृष्टि केवळ सुशोभित दिसावी, आणि तेणें करून ती आनंदमय उपभोगाचें उत्पत्तिस्थान व्हावी, एतदर्थ ईश्वरानें इला चमत्कारिक, दर्शनीय, आणि विचविचिच रंगें करून भंगारिलें आहे; आपण इला कधि

(५२६)

कधिंही पाहितें असतां इभा अंगीं रंगाचें भूषण शो
भत असतें, मग ही आपल्या दृष्टीस न पडावाचें स
मयीं तें भूषण अंगावर घालित नसली, तर त्याचा
आपणास को खेद वाटावा ?

कृ० — महाराज, गोपाळ बोलतो आहे 'सणून मला बो
लावें लागत नाहीं; परंतु त्याचाच सारिख्या भासे
ठायीं शंका उदन आहेत; या आमचा शंकांनी निवृ
त्ति, मला एक प्रयोग सूचला आहे तो 'सिद्ध सांल्या
स, तत्त्वर्णांच होईल. पदार्थ अंधकारांत असतां
त्याचे ठायीं रंग असतो किं नाही, हें त्याचें समयीं प
हावयास आपण निश्चय समर्थ नाहीं. तर मिजमेक
रून जा प्रकाश किरणाचें वक्रीभवन झालें आहे त्यां
त एक रंगित पदार्थ धरूं, आणि आपलें मन स्वयें अ
सल्यास, तो पदार्थ स्वभावाचें कोणत्याही रंगाचा अ
सला तथापि तो आरंगाचें किरणांत ठेविला असेल,
त्याच रंगाचा दिसू लागेल; कारण त्याजवर अन्य जा
तीचे रंगित किरण पडत नाहीत सणून तो जा किर
णांत असेल त्याचाचून अन्य किरणांतें परावर्तवू श
कणार

कणार नाही.

गो० — आहा हा ! कृष्णा तुला ही अनि उत्कृष्ट सुक्ति स
बली ; कसे महाराज आपले मत या कसबदीस लावू
न पहातां ?

गु० — होय पहातां, पण हें पहायास, या खोलींन काळो
ख करून जा किरणांचें पृथक्करण करावयाचें नोब
माच इजमध्ये येतुं दिला पाहिजे ; नाहीतर इतर शु
भ्रकिरण या खोलीचा नाभा भागांवास्तून परीक्षा क
रावयाचे पदार्थावर परावर्तनील . बरें कोणत्या पदार्
थांचें तूहा प्रयोग पाहूं इच्छितोस .

गो० — त्या गुळाब फुलानें : हें पहा हा जो याचा स्फंदर
रंग आहे हा याजवास्तून नाहीता करितां येईलना ?

गु० — येईल किं नाही नें पहा . मीं पास प्रथमतः तांचे
उपा किरणांत धरितों - या फुलाचा रंगाचें जें नेज होतें,
त्याचे पेशां आतां अधिक वाढलें . बरें आतां याचा
रसालचीं घातें पहा .

गो० — हीं तांबडीं दिसत नाही किंवा हिरवीं ही दिसत
नाही, हींतर जांबव्यांत किंबित् तांबडा अशारंगाचीं
दिसत

દિસત આદેન!

શુ. — તો કદાપિ દિરવીં દિસનાર ના હોંત, કારણ ત્યાં સ દિરવે કિરણ પરાવર્તવા વ્યાસ મિલત ના હોંત; તો તોંબડોં હી દિસત ના હોંત, કાંતર દિરવે પદાર્થ વહુતેક તોંબડયા કિરણાસ શોષિતાત. પદાર્થોં ની કિતિ એક કિરણોંસ શોષૂન પ્યાવેં આણિ કિતિ એકોંસ પરાવર્તવાવેં અશી યોગ્યતા ત્યાંવેં રાવીં ત્યાંવેં અવયવરચનાં સૂક્ષ્મતે મુકેં આદે. પરંતુ તોં અવયવ રચના કેવલ એકસાદિસી સમના હોં, વિષમ આદે. વાકરિતાં પદાર્થ શુદ્ધ એમ્પાન રંગના કિરણોંસ પરાવર્તવિત ના હોંત આણિ શુદ્ધ એમ્પાન રંગના કિરણાસ શોષૂન ઘેનના હોંત, જાકિરણેં કરૂન જા પદાર્થોંવેં રંગના નિશ્ચય હોતો, તે કિરણ ત્યા પદાર્થ પાસૂન વિશેષતઃ પરાવર્તન પાવતાત, આણિ હતર કિરણ રંગના કમા પ્રમાણેં જસે જસે ત્યા પદાર્થોંવેં રંગાસ જવલ અસતાત, તસે તસે ત્યા પદાર્થ પાસૂન વહુત કિંવા થોડકે પરાવર્તન પાવતાત, અસેં કહું આલેં આદે. અતએવ વા ફુલા તથા લીલ દિરબ્યા પાના પાસૂન થોડકે તોંબડે કિરણ પરાવર્તન પાવત આદેન, જોંવા તોંબડે

तांबडे पणा यां पानांचा स्वाभाविक काळेपणांत मिळून योधानांचा रंग कांहींसा जांबळा केला आहे; जर यां पासून एकही तांबडा किरण परावर्तन पावत नसता तर हीं केवळ काळी दिसतील. आतां हे गुलाबाचें फूल निळ्या किरणांत धरिलों.—

गो० — आहा हा! कृष्णा महाराजांचें मन खरें आहे; या फुलाचा तांबडा होरंग गेला किंरे, हेंतर कांहींशा जांबळ्यानें मिश्रित निळ्यारंगाचें दिसतें आहे.

कृ० — जें कांहीं आपण आजपर्यंत शिकत आलों, त्या सर्वां पेशां हा विषय अनिचम कारिक होय. वरें पण महाराज, या फुलाचा रंगापेक्षो याचा हिरव्या पानांचा रंग अधिक सतेज दिसतो आहे, याचें कारण काय?

गु० — त्या हिरव्या पानां पासून निळे आणि पिवळे असे दोन प्रकारचे किरण परावर्तन पावतात. या प्रकारचा किरण पासून हिरवा रंग उत्पन्न होतो. हीं पानें आतां निळ्या किरणांत आहेत. जोस हीं आपणा पासून परावर्तवितच असतात, शोघून घेत नाहीं. गुलाबाचें फूल स्वणाल तर त्याचें निळ्या किरणास शोघून

(५३०)

शोभून घ्यावें हा त्याचा स्वभावच आहे. पाकरितां गुलाबाचीं पानें आपणा पासून जे बट्या दिस्या किरणांस परावर्तवितात, ते बट्यास गुलाबाचें फुल आपल्या पासून परावर्तवित नाहीं. आणि असें घडूं येतें, पाकरितां त्या पानाचे गयीं अनि तेजें करून निवारंगसा दिसतो.

कृ० — फुला पेशां पानें अशी बहुत किरणास परावर्तवितात, तथापि स्येकूभमाने नाना रंगांत पानां सहित फुलास फिरवूं लागलें असतां, फुलावर रंगजसे लोकर चढताना, तसे पानांवर चढत नाहींत.

मु० — फूल फिक्या रंगाचें आहे स्पष्टून, जे पदार्थ आपणा पासून सर्व किरणास परावर्तवितात, ते पांढरे आहेत; जे सर्व किरणास शोभून घेतात ते काळे आहेत; जे मध्यममानां किरणास असें जसें शोषितात किंवा परावर्तवितात, तसे तसे ते भाशे रंगाचें किंवा फिक्या रंगाचे दिसताना. हे गुलाबाचें फूल फिक्या तांबड्या रंगाचें आहे; त्याचा रंग काळा रंगा कडे धांवत नाहीं. पांढऱ्या रंगाकडेस धांवतो; पाकरितां असें जाणावें कीं.

કીં, ત્યાજ પાસૂન વહુન કિરણ પરાવર્તન પાવતાન આ
ળિ ઘોડકે શોષણ પાવતાન .

કૃ. — ગુલાબ ફુલા પાસૂન વહુન કિરણાનીં પરાવર્તન પા
વાવેં અશી યોગ્યતા અર ત્યાંને ઠાપીં અસલી, તર ત્યા
ના રંગ કાર તાં વડા અસાના .

ગુ. — ગુલાબ ફુલા પાસૂન વહુન કિરણ પરાવર્તન પા
વતાન અસેં કાંहीं નાहीं, ત્યાજ પાસૂન માયરાઃ વહુન
કિરણ પરાવર્તતાન, અસામાસા અભિમાય, જો પદા-
ર્થના રંગ ફિક્કા, ત્યાજ પાસૂન સર્વરંગાંને કિતિ એક
કિરણ પરાવર્તતાન, તેણેં કરૂં ત્યાંને ઠાપીં ફિક્કેપણા
ઉત્પન્ન હોતો, હા પિક્કેપણા મુખ ત્યાસ જવઢવ અસ
તોઃ આનો ત્યા પદાર્થ પાસૂન જે કિરણ પરાવર્તતાન,
ત્યાં સર્વી પેશાં એવા રંગાંને કિરણ કારસે પરાવર્તતા
ન, તેણેં કરૂં પદાર્થાંને ઠાપીં ઉત્પન્ન સાલેલા જો ફિ
ક્કેપણા તો નાहीं સા હોતો, મગ જો પદાર્થના રંગ અસે
લ, તો ઉઘટતો. આ પ્રમાણેં ફિક્કેરંગાંને પદાર્થ સર્વરંગો
ના કિરણોસ પરાવર્તવિતાન, તસ્માન્ અસે પદાર્થ સ્વે
ક પ્રમાણે નાના રંગો મધૂન કિરવિલે અસતો ત્યાજ પાસૂ

(५३२)

न तेनाना रंगाचे किरण आंगल्याच तेजानें परावर्तित
ल, परंतु त्यांचा जो स्वाभाविक रंग असेल, इतरंगाचे
किरण त्यांजपासून अत्यंत तेजानें परावर्तन पावतील.
आतां त्या फुलाखालील पानांचा रंग फार भारी आहे.
तो फारसा काळ्यास जवळ आहे, पांढऱ्यास नाही.
पावळून जाणावें कीं त्या पानांचे दावीं किरण पराव
र्तविण्या पेशां शोधून घेण्याची फार योग्यता आहे.
आणि निळे व पिवळे किरण इतरंगाचा किरणापे
क्षां त्या पानांपासून बहुतेक परावर्तन पावतात, या
करितां त्या पानांस स्पेक्ट्रमाचे इतर किरणांत कि
रविलें असतां त्यांचा रंग फार जोबळा दिसतो.

गो० — त्या पानांचा रंग इतका फार जोबळा कायचास
त्यांजपासून बहुतेक हिरव्या किरणांहीं परावर्तन
पावले पाहिजे.

गु० — थोडके किरण परावर्तन पावले असतां रंगाचा
उत्कर्ष होतुन वेरंग होतो, बहुत किरण परावर्तले
असतां तसें होत नाही. पदार्थ स्वभावे करून काढे
आहेत कळतें, या करितां पदार्था पासून हिरवे कि
रणं

रण थोडके परावर्तन पावले असतां तोषदार्थ काज्या हिसेल; सारांश रंगाचे बायीं अनितेज व उत्कर्षता असली स्पर्णजे बहुत किरण परावर्तन पावले आहेत असें जाणावें.

कु० — आतां शुभ्र पदार्थापासून सर्व किरण परावर्तन पावतात याकरितां असा पदार्थ स्पेक्त्रमाचा सर्वरंगां त फिरविला असतां त्याचा रंग एक सारिखा सतेज दिसेल.

गु० — दिसेल यांत संशय काय! पाहिजे तर एक कोरा पांढरा कागद स्पेक्त्रमाचे किरणा मधून फिरवावा, स्पर्णजे सहज प्रत्यय येईल.

गो० — वरें निळापदार्थ दिव्याचे तेज्येणें हिरवा कांदिसत असतो ?

गु० — सूर्य प्रकाश सारिखा दीप प्रकाश स्वच्छ नाही, दीप प्रकाशांत कांहींसा विंबळेपणा आहे, आणि हा प्रकाश मिजमांतून पृथक्करण पावला स्पर्णजे पांचे विंबळे किरण स्पष्ट दिसू लागतात : तसेंच तीन किरणांचे बायीं द्वितीय मानावें विभाज्यत्व असतें, अ
तएव

तएव निवेरंगाचे पदार्थ पासून पिवळे रंगाचे किरण
द्वितीय मानाने परावर्तन पावतात, आणि जेव्हा आ
धिस्य साळें स्पर्शजे निवेरंगाचे पदार्थाचे राशी कां
हींसा हिरवा रंग उपजतो.

गो० — दिव्याचे प्रकाशांत पिवळ्या रंगाचे किरण फार
असतात, याकरितां दिव्याचे प्रकाशानें सर्व पदार्थां
स पिवळटपणा वाढा; परंतु पक्ष्यांत असें घेत अ
मनें कीं पिवळे वस्त्र दिव्याचे उजेडानें कांढिसें पांढ
रें दिसतें.

गु० — सर्व पदार्थांविर पिवळटपणा घेतो त्या समयीं पी
तवस्त्राचा पीतवर्ण स्वच्छ दिसत नाही. स्पर्शानें
वस्त्र पांढरेंसें दिसतें.

गो० — वरें महाराज धुकें असतांना सूर्य पाहिला, तर
तो लाल कां दिसतो ?

गु० — सूर्याचा उदय आणि अस्त होते समयीं वायु
तो लाल दिसतो, त्या समयीं वातावरण धुकें, आणि
वाफा, पांहीं करून निविड भरून गेले असतें. अशा
सदादर्य वातावरणें करून सर्व रंगाचे तिरकस किरण

अव

अवरुद्ध होतात . स्पष्टून पृथ्वी कडेस येत नाहीत .
 नावेरे किरण माव येतात , कारण यांचे राशी इतर
 सर्व किरणां पेक्षा विशेष आलकल कल्पिले आहे ,
 सागंश या आरक्त किरणांचा अशा पुढे येण्यावरून
 न सूर्य आल दिसतो .

गो० — बरे महाशय आकाशाचा निवारंग कां दिसतो ?

गु० — त्यांचेच आकाश स्पष्टून ये , वातावरण स्पष्टाचें ;
 कारण आकाश या शब्दाची लोकामध्ये विपरीत
 प्रवृत्ति आहे . परंतु याचा अर्थ शास्त्र विचारे करून
 न वेगळ्याच आहे .

गो० — बरे नर वातावरणाचा रंग ज्येत् असारा , कारण
 सर्व सूर्य किरण पृथ्वी कडेस येताना याजमधून येत
 असतात .

गु० — सूर्यापासून जे किरण पृथ्वीवर पडतात त्यांचीस
 आपणास एकही दिसत नाही , जे आपल्यानेत्रावर
 पडतात तेमात्र दिसतात हे वचन विसरतास काय ?
 सूर्य किरण जर नेत्रावर पाडून घ्यावयाचे असले
 तर सूर्याकडे पाहिले पाहिजे , नेत्रां करून ते बरबाद

रह

(५१६)

रत्न नेभांवर पडतान, मग त्यासमयीं तर सूर्य जे त-
र्ण दिखू येतो. वातावरण हा एक पारदर्शक अंतरस्थ
पदार्थ होय. यामधून सूर्यकिरण निरवरोध पृथ्वी क-
डेस येतात; परंतु हे जे-कां पृथ्वी पासून वातावरणां-
त परावर्तन पावतात, ते-कां त्यांचे चालकत्व बरेच उ-
णें होतुन जातें, आणि वातावरणा मधून मार्गें जाव-
यास त्यांचे काहीं शक्ति रहात नाही. आतां निज्या कि-
रणाचे अंगीं अनि अत्य चालकत्व आहे, अतएव हे
पृथ्वी पासून मार्गें फिरू लागले असतां वातावरणाचा
अवरोध इतर किरणांपेक्षां अधिक पावतात, आणि
वातावरणापासून विशेषेंकरून परावर्तन पावतात.
यांस जिकडे जिकडे परावर्तन पाववयास मार्ग भिळे-
ल तिकडे तिकडे हे परावर्तन पावतात; याकरितां
आपण कधींही वातावरणा कडेस पाहिलें असतां
यांतील किनारक किरण आपले नेभांवर पडतान, त्या-
मुळे वायु आपणास निज्या रंगाचा दिसतो. जर वाता-
वरणा पासून कोही एक किरण आपणाकडेस पराव-
र्तन पावताना ही, तर पृथ्वीवरील पदार्थ ही प्रकाशित
सांले

सा ले तथापि आकाश के बळ का कें दिखे येईल.

गो० — आ हा हा! का कें गडद आकाश पाहून तर कांहीं स्व
 खाटणार नाही; आणखी जो चा वरें का कें आकाश,
 व जे स्वयें प्रकाशित सा ले ले, अशा पदार्थांस निरंतर
 पहात असतां इष्टीसही विकार होतां रहाणार नाही.
 वरें उष्ण काळीच पातें पिकतान, शुभ्र वस्त्रावर शाई
 चा डाग पडला असतां काळें करून पिवळा होतो, आणि
 असेच इतर पदार्थ जो चा रंगाचा बहुन करून पालट हो
 त असतो, याचें कारण काय असावें ?

गु० — याचें कारण असें आहे; पदार्थांचे अवयवांचा अं
 तर रचनेस रसायन शास्त्र गोचर असा एक विकार
 प्राप्त होतो, तेणें करून त्या अवयवांचे गयीं जी कांहीं
 एकरंग परावर्त विण्याची योग्यता असते, ती नाहीशी
 होते, आणि इतर रंग परावर्त विण्याची योग्यता येते.
 या प्रकारचें जें पिकलें पान त्या पासून निळे किरण प
 रावर्तन पावत नाहीत, याकरितां तें पिवळें दिसतें, किं
 वा फिक्रा बदामी रंग उसभ होई असे किरण परावर्त
 विण्याची कांहींशा योग्यता येते.

शुभ्र

નુપવસ્ત્રાવરીલ વિલાયતી શાઈઆ ડાગ પ્રથમતઃ સર્વ કિરણાંસ શોષૂન યેતો; પરંતુ ત્યાસ વાપુ કાગૂં લાગતા સ્પર્શજે ત્યાસ રસાચન શાસ્ત્રગોચર અસા કોઈં વિન્નર હોતો. અગ્નિ તેજેંકરૂન ત્યા ડાગા-ચેઢાણીં રંગાંસ પરાવર્તનવિવિધા-ચ કોઈં યોગ્યતા યેને, પરંતુ ની અશી કોં ત્યાજવાસૂન વિશેષેંકરૂન પિંચકે કિરણ પરાવર્તન પાવનાત; યામકારેં શાઈચે ડાગા-આ રંગ પિંચલા હોતો.

શુક્ર • — તેજાં પદાર્થો-ચેઢાણીં જો રંગ સ્થિત દિસતો, તો રંગ કોઈં ત્યા-આ નસતો, જાતી ત્યા-ચેઢાણીં સંભાવનાહી હોત નહીં, જો ત્યાં-આ રંગાંત ચેલ્લ વિલાહી આળાર નહીં, જાસ તે અપત્વાચણીં રિકૂં દેગાર નહીંત, અસા રંગ ત્યા-આ અસતો.

શુ • — રંગોં-ચીનર શાસ્ત્રિક અશાન્ન અવસ્થા આહે, પરંતુ કેવલ ખીટ મોટૂન મલા અમેં ચીલવન નહીં; કારણ ગોપાલ અપત્વા ગુલાબ ફુલાં-આ રંગ રપરા મામૂન બસતા આહે.

ગો • — નર મગ ત્યા ગુલાબ ફુલાં-ચે દેવાંત કાચ આહે હેં ન
કલે

(५५९)

कलें ! या-या रंग नाहीं साकलून यकिलातरा समाधा-
न झालें नाहीं ? आतां या-या वे रंग करा, मीतर तुझा
बरोबर नाद घालायास समर्थ नाहीं.

कृ० — पांढऱ्यापेशां काळा पदार्थ सूर्य किरणांस फार
शोषून घेता, तस्मात् काळा पदार्थ उनांत ठेविला अस-
तां पांढऱ्यापेशां लेकर तापना?

गु० — पांढऱ्यापेशां काळा लेकर तापतो हेतर अनुभवा-
सही येत आहे, पांढऱ्यापेशां काळ्या रंगाचे वस्त्यापासून
न अधिक उष्ण होतो हेतुला कोडेआदळलें नाहीं का-
य ?

कृ० — होय आदळलें आहे, आणि पांढरें वस्त्य उनांत फार
न चकाकतें. काळें वस्त्य किरणांस शोषून घेते स्फणू-
न उष्ण होते, पांढरें वस्त्य किरणांस परावर्तवितें स्फणू-
न न चकाकित दिसते.

गो० — आणि याच कारणासुद्धे जांभळा कागद लेन्साने
फोकसांत धरला तेव्हां जळूं लागला, आणि पांढऱ्या का-
गदावर आति नेजोमय बिंदूमान उठला, परंतु त्याजें पे-
ट घेतला नाहीं.

गु०

(५४०)

शु० - होय, तसें झालें खरे. आतां हा संवाद समाप्त
करावाचा वेळ झाला. आपल्या शुद्ध्या बेंकीस नी
तुझ्या प्रति नेत्रांचें वर्णन करीन.

इति सप्तदश संवाद -

अथ अष्टादश संवाद -

दर्शनामुद्रासनाविषयीं

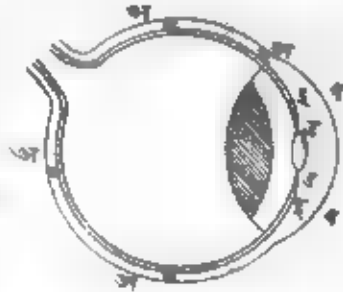
या संवादांत नेत्ररचना आणि दर्शनामुद्रासनास
उपयोगी जीं यंत्रे यांचें निरूपण केले आहे.

आणि त्या प्रसंगां नेत्रवर्णन - नेत्रांतर पटलावरील
प्रतिबिंब - नेत्ररलेकरून किरणवक्त्रीभवन - उपनेत्रां-
चा उपयोग - एकेरीसूक्ष्मदर्शक - दुहेरीसूक्ष्मदर्शक-
सूर्यसूक्ष्मदर्शक - किरणवक्त्रीकारक दुर्बिण, आणि
किरणपरावर्तक दुर्बिण यांचेही निरूपण केले आहे.

शु० - नेत्राचा आकार गोलाकार आहे : यास दोन स्ना-
यूमय पटले आहेत, अ, अ, स्पर्शून जें बाहेरील पट-
ल त्यास नेत्रबाह्य पटल म्हणतात या नेत्रबाह्यपटला-

चा

आजो ब ब भाग दहीस
पडतै, तेथें कोहीसा उंचव-
टा झाला असतो जास
काचवन्निधान स्मणतातें
हें रुकलें असतां कोहीसें
कापलेल्या अतिस्वच्छ
शुं गासारिसें दिसतें,



आणि यांमधून प्रकाश निरवरोध आरपार होई अ-
सें हें पारदर्शक दिसतें.

दुसरें स स पटल जें नेत्रवायुपटलाच्या अंतरंगा-
शीं मिळून नेत्रास वेष्टून असतें, त्यास नेत्रमध्यप-
टल स्मणतात, या नेत्रमध्यपटलाचे ठायीं एक-दु-
भोंक आहे, हें काचवन्निधानाचे पृष्ठभागाच्या स्वरू-
पानें असतें, यास कनीनिका किंवा डोळ्याची वा-
दुली असें स्मणतात. इजमधून डोळ्यामध्ये प्रका-
श किरण येतात. कनीनिकेसभोंवतीं एक दृढ
रंगित कोर आहे, जीस कनीनिका पटल स्मणतात.

* नेत्रवायुपटल, आणि काचवन्निधान, हें नेत्रवायुपटल असें
ही दोन्ही मानितात.

(५४२)

या कर्नीनिका पटलाचें आकुंचन आणि प्रसरण ह्मीं-
करून कर्नीनिकेचा वर्तुलमय आकार निरंतर रक्षि-
ला जातो, मगती कर्नीनिका अंधकारांत विस्तृत हो-
वो, अथवा बहुप्रकाशेंकरून संकुचित होवो. ही पु-
ढील आकृति पहा, ह्मणजे तुला या विषयाचा शो-
ला बोध होईल.

कु० - कर्नीनिका लहान मो-
ठी होते, हें मला कळलें न
ह्मणें.



गु० - डोळ्याची रचना कां-
ही अशी विचित्र आहे कीं,

त्यास जशी जशी अवस्था प्राप्त होईल, त्या त्या अव-
स्थेस तो किंचित् किंवा विशेष अनुसरून असतो.
अल्प प्रकाशांत असला ह्मणजे याजमध्ये येणारजे
किरण, त्यांपेक्षा अधिक किरण मध्ये येत इनकी या-
ची कर्नीनिका विस्तृत होते, आणि बहु प्रकाशांत अ-
सला ह्मणजे याची कर्नीनिका आकुंचित होते, नेणें
करून याजमध्ये पुष्कळ किरण येऊन याने दर्शन
ज्ञान

(५४३)

ज्ञान तंतूंस विकार होत नाही. रुष्णाचे डोळे पहा,
तो प्रकाशकडे पहात बसला आहे स्पर्शून त्याचा
कनीनिका अति लहान आणि कनीनिका पटलें मो-
ठा दिसतान. वरें रुष्णा, उजेडाकडून फिर, आणि डो-
ळ्यामध्ये प्रकाशाचा प्रवेश किंचित् हीन होई असें
त्यास कांहीं काळ झोकून ठेव.

भा ० - आतां रुष्णाचे डोळ्यांचा कनीनिकातर मोठ्या
झाल्या, आणि कनीनिका पटलें लहान होऊन गेलीं.
कनीनिकांस अशी अवस्था प्राप्त होते, स्पर्शूनच अं-
धकारांतून बहु प्रकाशांत अकस्मात् आले असतां
डोळे दुखूं लागतात, कां स्पर्शाला तर विस्तृत झालेल्या
जा कनीनिका त्या आकुंचित होईत इतक्यांत दर्श-
न ज्ञान तंतूंस दुःसह एवढे किरण डोळ्यांत शिरता
त.

रु ० - पाच प्रमाणें आपण बहु प्रकाशांतून कांहीं अं-
धकारांत गेलीं असतां, आपण निश्चिद अंधकारांत
आहों, असें आपणास प्रथमतः पारतें, कारणजी क-
नीनिका आकुंचित झाली असते, तिजमध्ये जितके
किरण

(૫૪૪)

કિરણ પરાર્થ ડાળા પુરા દિસાવયાસ આવે. તિનકે પ્ર-
વેશ પામું શકન નાહીત; પરંતુ કાંઈ પલેં જાતાંચ તી
કનીનિકા વિસ્તૃત હોતે, આણિ જે પરાર્થ અદૃશ્ય
અસતાત તે ભાંગલ્યા પળીં લક્ષ્યાંત યેઠું લાગતાત.

મુ. - હોય અસેંચ ઘડત અસતે. જે કિરણ નેત્રામધ્યે
અન્વયસ્થેનેં પરાવર્તન પાવતાત, તે સર્વ જેળેં કરૂન
શોષિલે જાતાત, આણિ ડોઢ્યાસ કામિરે આપૂસ્થુ-
રેપણા યેતો, અસા એક સસ (પહિલી ધરીલ આકુ-
તિ પહા) નેચમધ્ય પઠલાંચેઠાંથી કાઝારસ આહે.
કનીનિકા અત્યંત આકુંચિત અસતાં, જે તિજમધ્યે
કિરણ શિરતાત, ત્યાં પેક્ષાં તી પુરતેપળીં વિસ્તૃત
જ્વાલી અસતાં દહાપટહી કિરણ અસલે, તથાપિ
તિતવ્યાંચા તિત્ત્રામધ્યે પ્રવેશ હોઠન જાતો. માંજ-
રેં તસેંચ દત્તર પ્રાણી, (જાંસ રાત્રીં દિસતેં અસેં સ્પ-
ષ્ટતાત) હીં મનુષ્યાં પેક્ષાં આપલ્યા કનીનિકાંસ
અતિ આકુંચિત આણિ અતિ પ્રસ્તૂત કરિતાત.
હી આકુંચન પ્રસરણ શક્તિ ત્યાંચેઠાંથી અશી આહે
કીં, જો પ્રકાશ ત્યાંચે કનીનિકાંસ શિરલા અસતો,
ત્યાંજ પેક્ષાં

(५४५)

त्यापेक्षां कालभेदेकरून शवगुण अधिक प्रकाशशिर
तो.

हीं जीं सर्व नेत्रगोलकाचीं पटले, यांचा मध्ये तीन

पारदर्शक पदार्थ आहेत.

त, जोस सामान्यतः ने-

त्ररस म्हणतात. काच-

वन्निधानाचे पलीकडेस

जो फ फ म्हणून रस

असतो, त्यास जलरूप

रस म्हणतात, कारण

हा पाण्यासारखा असतो. याचे पलीकडेस जज

म्हणून जो कोहीसा जाड रस असतो त्यास स्फुरि-

करूप रस, किंवा लेन्स म्हणतात, कारण हा स्फुरि-

कासारखा स्वच्छ व पारदर्शक असतो. याचा

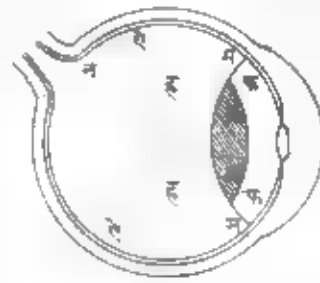
आकार लेन्स सारखा असतो आणि मनुष्याने

जी उत्तम लेन्स केली असेल, तेणेकरून जें किरण

वक्रीभवन होईल, त्यापेक्षां याणेकरून फार चा-

गल्याप्रकारे होतें. हा नेत्रमध्यपरलाचे दोहोंकडेस

मम



(५४६)

म म स्त्रायूनें जडून राहिला असतो, स्पर्शिकरूप लेस्त, आणि नेत्रांतरपटल, यांचे मध्यभागां जो डोळ्यांचा भाग असतो, तो हू हू काचरूप रसानें भरला असतो. त्याचें रूप कांचादि पदार्थांचे रूपासारितें स्वच्छ असतें असें मानिलें आहे, स्पर्शून याच काचरूपरस स्पर्शतात.

डोळ्यांचे स्त्रायूमय पडदे प्रायशः ऐ ऐ नेत्रांतरपटलाचे रक्षणार्थ केले आहेत. नेत्रांतरपटलावर पदार्थांचें प्रतिबिंब उठतें आणि तेणेंकरून तो पदार्थ मनास कळतो, स्पर्शून नेत्रांतरपटल डोळ्यांचा मुख्य भाग होय. अत्यंत पांढरा असा जो दर्शनज्ञानतंतू, त्याचा जो प्रसर तेंच नेत्रांतरपटल आहे. हा दर्शनज्ञानतंतू डोळ्यांतील मेंदूपासून निघून नाकाजवळचें जें न ठिकाण, तिकडून डोळ्यांत शिरला आहे, आणि नेत्रमध्यपटलाचे आंतल्या आंगावर वारिक होऊन प्रसरला आहे.

जे प्रकाश किरण कमीनिकेमधून डोळ्यांत शिरतात, ते किनिएक रसांमधून जाते समधीत्या रसें

(५४७)

रसेंकस्तन वकीभवन पावतात आणि नेत्रांतर पद-
लावर फोकसात एकत्र होतात.

गो० - किरण वकीकारक रस डोळ्यांत कशास पाहि-
जेत: कामि-या आवृत्त्यु-यांतर यां वांचून पदार्थां-
नीं प्रतिबिंबें उठतात?

गु० - उठतात, खरी; परंतु जर कामि-या आवृत्त्यु-या-
नें भोंक मोठे केले, आणि त्या मध्ये लेन्सातून कि-
रण येऊ दिले, तरच प्रतिबिंब साफ आणि अवयव
युक्त उठेल.

जिकडून मार्ग मिळेल तिकडून पदार्थापासून
किरण निघतात, असें म्या तुझ्यास सांगितलें आहे.
या जकरिता आपण असें मानावें कीं, जा पदार्थापा-
सून आपल्या डोळ्यांकडेस किरण येतात, त्यांचा
प्रत्येक अवयव किरण मध्यरूपी आहे, या पासून
किरण वर्धमानांतरानें सडतात.

हो० - प्रत्येक अवयवापासून सडणार असेजे वर्ध-
मानांतर किरण, यांस किरण-नी उरा ह्मणतात अ-
सें आपण सांगितलेंसें वाटतें.

पु०

(५४९)

गु ० - होय. हे वर्धमानोंतर किरण कनीनिकेंत शिरले
 वेळेस एकमेकास छेदून पार होत नाहींत; किरणाचे
 लहानसे छेदेचा प्रवेश होई इतकी कनीनिका मोठी
 असते, याअकरितां हे किरण कनीनिकेंत शिरल्या
 नंतर, रसेंकरून वकता पावून फोकसांत एकत्र न
 झाले, तर हे वर्धमानोंतरानें जाऊं लागतील, आणि
 शेवटीं नेत्रांतर पदलावर पडून पसरतील, तेणेंकरून
 न एक अवयवाचें प्रतिबिंब नेत्रांतरपदलाचे पुष्क-
 ळशा प्रदेशावर पसरेल. याच प्रमाणें प्रत्येक अवय-
 वा पासून जे वर्धमानोंतर किरण स्फुरतील, ते मागे
 सांगितल्या प्रदेशा इतक्या प्रदेशावर पसरतील, आ-
 णि ते प्रथमतः स्फुरलेल्या किरणांत मिसळून जा-
 तील; आणि तेणेंकरून नेत्रांतर पदलावर जें प्रतिबिं-
 ब उमरेल, त्याची आकृति आणि रंग ही स्पष्ट दिसू-
 येणार नाहींत, केवळ संमिश्रण पावतील. ही आकृ-
 ति असें दारपवितेकीं, अनुक्ष, झाडाचे दोहों स्थानां
 पासून होत किरणाचा छेद मुद्दून स कनीनिकेंत
 शिरून तु स्फुरिकरूप लेवसेंकरून वक होईत, ना
 स्थाना

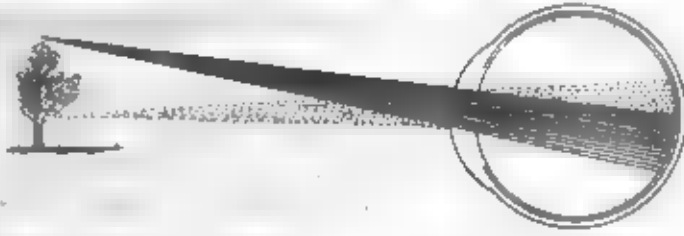
(२४९)

स्थानापासून सरले आहेत, त्यांचे स्वच्छ प्रतिबिंब
नेत्रांतर पदलावर अक्ष स्थानी त्यांनी उद्विगलिते आहे.



वावरील आकृति सारखी ही पुढील आकृति नाही,
कारण एथे लेन्स लादिली नाही; येणेकरून भले
झाले आहे की, किरणांचा उरा वकला पासून भोको-
त एकच बिंबाव्या नाहीत, म्हणून त्यांनापासून ने-
त्रांतर पदलावर स्वच्छ प्रतिबिंब उदले नाही.

(५५०)



पदार्थोंचा दोहों अवयवांपासून जे किरण स्वरुपे आ-
हेत, ते वरील आकृतीत रेषेनें आणि बिंदूनें काढ-
ले आहेत, वाजवतून किरणांचा दोन छरा आहेत
असें समजायें. त्या दोन छरा एकाने एक कशा मि-
सळल्या आहेत हें पहा, स्पष्ट जे सहस्रावधि, किंचद-
ना कोट्यावधि अवयवांपासून जे वर्धमानांतर किर-
ण येनांतर परस्पर एक्याच समयी पडतात, तेथें
लेस नसल्यामुळे किति संमिश्रण होईल, हें तुला स-
मज्जें येईल.

प्र० - अशा संमिश्रणास वकीकारक लेसकशी दूर क-
विते ?

सु० - पदार्थाचे अवयवांपासून स्वरुपाची किरणांची
छरा

छटा, ती-प्या से-से करून बकता पावते, आणि त्या अवयवांचे संधानानें जें प्रतिबिंब नेत्रांतर परस्तावर उदमें त्याचे अवयव ती एकच होते, असें ह्मणें स्पर्शजे प्रतिबिंब स्वच्छ उमटतें. नितरें आकृतितील अवयव प्रमाणां झाडाचा प्रत्येक अवयव, बांधासून किरणा-स छटा पेटें लागल्या, तर झाडाचे सर्व अवयव नेत्रांतर परस्तावर अवयव प्रमाणां उडतील.

कु० - आहाहा कितिली हें चमत्कारानें घडतें, याचें को-उपर वर्णन करावें !

गो० - बरें नेत्रांतर परस्तावर स्पष्ट प्रतिबिंब उगवया-स जसे वस्तीकारक रस लागतात, तसे का मि-प्या आ-वस्त्वु-यांत प्रतिबिंब उत्पन्न करावयास को लागत नाहींत ?

शु० - का मि-प्या आ-वस्त्वु-या-चा जा भोंकां सून किरण शिरतात, तें फार लहान स्पर्शून; तें इतकें लहान असतें कीं, पदार्थाचे अवयवापासूनजे किरण वर्धमानांतरां निघतात, त्यांतील थोडे किरण त्या भोकांत शिरतात, जी आतां हें भोंक मोठें करितों, आणि यास एक

लेवत लावितों, त्याणे यांचे प्रतिबिंबे फार उजम म
कारे उडतील.

मो० - या भोंकास लेवत लाविण्याकरितां आयण मोठे
केसें यासुळें प्रतिबिंब आहीं स्पष्ट उडलें नाहीं.

मु० - जर बळीकारक रसांच्या संयोग यस्तथांतर असेंच
किंवा यांचे साहित्यें प्रतिबिंब नेमांतर परस्पर उडवें,
आतां मी यास लेवत लाविणें; यांचा योगादेें वर्धमा-
नांतर किरणांची मत्येक छटा आपआपले फोकसांत
एकत्र होऊन, पहिल्या पेशां पहा किति स्पष्ट प्रतिबिंब
उडलें आहे.

मो० - आहाहा आतां प्रतिबिंब जसें स्वच्छ आणि स्पष्ट
आणि मनोरम उमडलें आहे, असें कधींच उमडलें न-
व्हें !

मु० - वदार्थ दूर असल्यास योगलासा दिसून ये, असा
ओ विकार दृष्टीस असतो, त्याचें स्वरूपाच्या आर्वां सु-
होस बोध होईल. समजास असें होवें कीं, जीं तु स्प-
ष्टिकरूप लेवत, तीं जेव्हा स्वस्थ असते त्याप्रमाणे किर-
णांचे कारण बळीकरण करिते, आणि अखे पदार्था
पासून

(५५३)

पास्क जी किरण-वी छटा करतै, ता ने जांतर परला-
शीं पोंह-बली नाही, इतक्यांत तीस फू फोकसांत ए-
कत्र करिते. या फोकसा पासून किरण वर्धमानांतराकें
पुढें जाऊं लागतात, याजकरितां यांज पासून जें वनि-
विंव नेजांतर परलावर आबू स्थानीं उत्पन्न होते, तें
स्पष्ट नसलें.

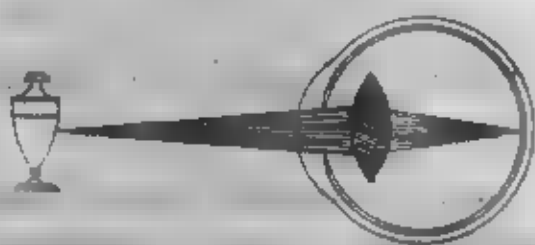


शु ६ - हा विषय मी पुरतणणीं समजलों. परंतु जो म-
तुण्यांस दुरून पदार्थ दिसत नाही, त्यानीं तो छेज्ज
जवळ आणिला असतां कां दिसूं लागतो. हे मला
समजत नाही ?

गु ७ - पदार्थ आसा जसा छेज्जजवळ आणावा, तसे
तसे

(५५४)

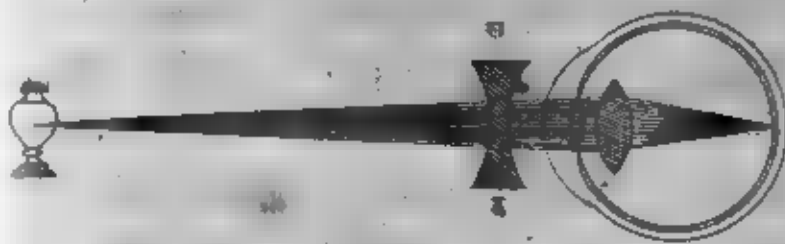
तसे किरण वर्धमानोंतरा में स्फटिक स्तूप लेवतावर
पडतीत, या कारणस्तव ने क्षीयमाणोंतरा में फोक-
सांत लोंकर एकत्र होत नोहीतः आणि असें होतें
स्पष्ट नहें फोकस नेआंतरपरतारपर पडतें, अथवा
त्याने केवळ अवज पोंहचतें, हें असेंअसें अवज पों
हचतें तसें प्रतिबिंब स्पष्ट उभरतें, ही पुढील आकृति
पहा.



कु० - तेथों पदार्थ जसाजसा लेवताअवज आप्तावा,
वसंतसें प्रतिबिंब दूरउरवआवें.

शु० - होय ! जे पदार्थ होव्वाअवज अणितां येत ना-
हीत ने दिसावयास दुसरे एक साधन आहे; असें
कीं पुढील आकृतीपमाजे गोलांवरसातु लेवस
जोव्वा-कपुडे पसवी स्पष्ट किरणाचे वर्धमानों
तर

नर भेद होमें.



गोलांतर लेनूसाभें कार्य गोलांतर लेनूसाभें
 कार्यशी विरुद्ध असतें: गोलांतर लेनूस स्वीयमा-
 णान्तर किरणास त्वरित स्वीयमाणान्तर करितें,
 समानान्तर किरणास वर्धमानान्तर करितें, आणि
 जे वर्धमानान्तर असतात, त्यास त्वरित वर्धमानान्-
 र करितें. अशी कल्प लाविली खणजे कोही शादूर
 वा पदार्थाकडील वर्धमानान्तर किरणां मगणें दूर
 नाही पदार्थाकडील वर्धमानान्तरानें किरण सुरू
 न कनीनिकेवर पडतात; आणि जोस दूरचे पदार्-
 थ दिसत नाहीत, त्यानी ही कल्प लाविली खणजे

इ. ५

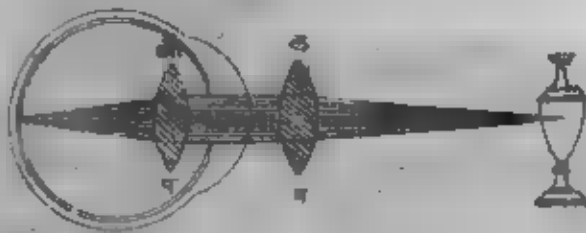
(५५६)

इचे योगानें दूरील परार्थांचें प्रतिबिंब नेशांतर
पटलावर पडतें.

मो० - हेतर एक नमत्कारिक साधन होय !

गु० - जांचे डोळ्यांमोल स्फटिकरूप लेन्स फार स-
पाट, स्पणून तेणें करून किरण जसा वकवा पा-
रावयाचा नसावा वन नाहीं, तेणें करून असें होतें
कीं, नेशी व माणां-सराचें बिंदूत भिळण्याचा आ-
गोदरच नेशांतर पटलाशीं पोहचतात, असां वि-
कार जांचे दृष्टीस आहे, तो दूर करावयाजोगी तु-
ला कोहीं युक्ति कवत आहे ?

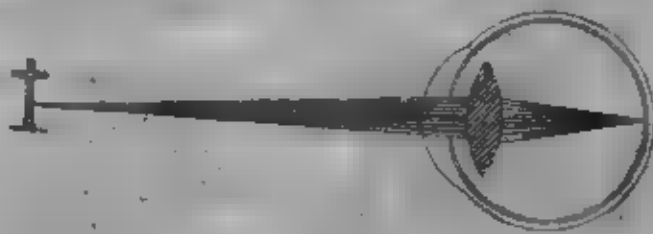
मो० - हा विकार दूर करावयास लघु गोल बाह्य ले-
न्स लावाचें, स्पणजे ओपू स्फटिकरूप लेन्साने
ठावीं पुरतेपणीं गोल बाह्यता येते.



(५५७)

गोल बाह्य लेन्स किरणास परस्परांजवळ आणिने, नेणेंकरून असें घडतें कीं, ते किरण मंदवर्धभावां-
नंतरां, किंवा समानान्तरां स्फटिकरूप लेन्सा-
वर पडतात; आणिने स्वरित क्षीय माणांतरां
फोकसोत आलें, त्याणजे नेत्रांतर पटलावर प-
डतात.

मु० - बहुत बरें गोपाळा. माणसें त्यांतां होऊं
लागलीं, त्याणजे त्यांचे डोळ्यांचे रस उतरवया
मुळे विकृत होतात, तेही त्यांस गोल बाह्य को-
णांनीं उपनेत्रें लावावीं लागतात. आणि अशा
उपनेत्रांभांभून ते पाहू लागले, त्याणजे ते पदार्थ
आपले नेत्रांपासून दूर धरितात नेणेंकरून कि-
णांचे फोकस विशेष दूर होतें.



મો - આમને આઝોવા ઉપનેથી વાંધુન જાંધૂ લાગ-
 લે સ્થળે આપલે ડોળ્યા પાસૂન પોથી દૂર પરી
 તઆણિ ત્યાંજવજૂત મલા નવજ બારે, પરંતુ
 તશી પોથી ધરણ્યાંને કારણ આતાં મલા સમજું
 લાગલે; સાસંશ સ્ફટિકરૂપ લેન્સે પાસૂન પદાર્થ
 જસા જસા દૂર, તસેંમસેં પ્રતિબિંબ ત્યાંજે જવજૂત
 મરને.

ક્રો - વર સાંમીતલેલે જે પરસ્પર વિરુદ્ધ દૃષ્ટિવિશ્વ-
 ર, ત્યાંજે સ્વરૂપ મલા સમજલે; પરંતુ ત્યાંજવજૂ-
 ત મલા અલા સંશય દાલા કીં યાં દોહોંતૂન એકા
 વાંધુન દૃષ્ટિ અસળાર નાહી; દૂરીલ પદાર્થાંજે પ્રતિ-
 બિંબ નેંચાંતરપરલાયરીલ પોકસાંત આળાયાજો
 ગીજર સ્ફટિકરૂપ લેન્સેનેદાવીં મોલ વાહ્યતા અ-
 સલી, તર ત્યાલેન્સેકડૂન જવજૂત પદાર્થાંજે પ્ર-
 તિબિંબ સ્પષ્ટ ઉત્પન્ન થાવયાંજે નાહી; કરેંજર તો
 લેન્સ જવજૂત પદાર્થાંજે પ્રતિબિંબ સ્પષ્ટ ઉત્પન્ન
 કરાવયાજોગી અસલી, તર તોળેંકડૂન દૂરીલ પ-
 દાર્થાંજે પ્રતિબિંબ પુરનેવળીં ઉત્પન્ન હોળાર નાહી.

सु० - कुणांवां येथें चांगली कल्पना घेतली; जसा जसा आपल्यास प्रसंग पडेल, तसें तसें स्फटिक रूप लेवून पदार्थाकडेस, किंवा त्याजपासून आपणाकडेस करण्याची मनुष्याचे दायीं जर शक्ति नसली, तर प्रत्येक मनुष्याचे दृष्टीस वरसांगीतल्या विकारांतील एक विकार असता. चा- त्यावस्थेंत जा डोक्याची रचना चांगल्याप्रकारची असते, त्यांतील जा होन त्यामुंस स्फटिकरूप ले- वून जडले असतें, त्यांचा स्वाधीन नें लेवून इतकें असतें, कीं किरणांचें फोकस सर्वदा नेजांतर प- दलावर पडतें, आणि दूरील वज्रवळील पदार्थांचें प्रतिबिंब एक स्मरितें स्पष्ट उत्पन्न होतें.

मो० - एके माशाचा डोळा म्या पाहिला होता, त्या डोळ्याचा जो भाग आपल्या दृष्टीस पडतो, त्यांत तर काचवत्तिधान बाहेर आलेले नव्हतें ?

सु० - माशाचे डोळ्यांचे काचवत्तिधान त्यांचे नेत्र गोल कापेक्षा अधिक उंचवलेले नसतें; परंतु यांचे बांदधें त्यांचें स्फटिकरूप लेवून गोलाकार असतें.

(५६०)

असते, आणि तेणेंकरून किरण अवशिष्टता पा-
वतात कीं, त्यांस नेत्रांतरपटलावरील फोकसांत
आणावयास काय वसिधानाचें प्रयोजन लागत
नाहीं.

कु० - वरें महाराज पदार्थ डोळ्यांचा फारच जवळ
नेत्रांतर तो आणुणास स्पष्ट कां दिसत नाहीं ?

शु० - याचें कारण असें आहे, त्यावेळेसजे किरण
स्फटिकरूप लेन्सेवर पडतात, ते इतके वर्धमानांतर
असतात कीं, त्यांचें वक्रीकरण होऊन नेत्रांतरप-
टलावर फोकसांत एकत्र होत नाहींत, पदार्थ डोळ्या-
ंचे फारच जवळ आणून पाहिला असतां पटला
स्फटिकरूप लेन्सेचा मुळें किरण असे एकान्त एक
मिसळून जातात, तथांच त्यांस अवस्था प्राप्त हो-
ते; ते फोकसांत एकत्र आणण्याचे आगोघर नेत्रांत-
र पटलावर पोहचतात.

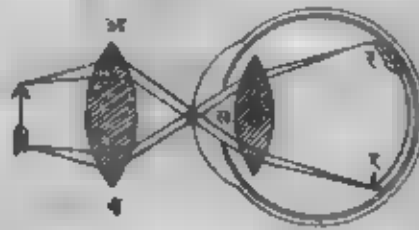


(५५१)

जर किरण या प्रकारें पोंहचन नसते, तर आपणास जे पदार्थ दिसावयाजोगे नाहींत, ते डोळ्यांचे केवळ अवळ आणितां येते नेणें करून त्यांचें प्रतिबिंब नेबांतर पदलावर इतकें मोठें होउन जातेंकीं, ते पदार्थ त्यांचे अवयवासहित आपल्यास दिसू लागते.

कृ० - पदार्थास डोळ्यांजवळ धरून पाहिलें असता त्याजपासून जे किरण निघतात, ते डोळ्यांत शिरून नेबांतर पदलावर फोकसांत एकत्र होत असें कांहीं साधन नाहीं काय ?

शु० - असा व्यापार पदार्थास एकउपमेव केलेला आहे, त्यास भेकास्कोप म्हणजे सूक्ष्मदर्शक यंत्र म्हणतात. जें एकेरीसूक्ष्मदर्शक असतें त्यास गोलवाक्यलेस्त मान्य असते, त्या ले-सेस स्थूलदर्शक



(૫૬૨)

કોંચ સ્પર્શતાં; આણિ તીન્હે ફોકસાંત પદાર્થ ઠે
ચૂન તીજમધૂન ત્યા પદાર્થાસ પહાત અસતાત. યા
સાધનેં કરૂન આપલા ડોબા પદાર્થાંન્હે જવલ નેતાં
યેનો. આણિ કિરણ સ્પર્શ કનીનિકેત શિરલે નાહીત
તંબવ અંબ લેન્સ ત્યાંન્હા વર્ધમાનોંતરાસ શીળ ક-
રિતેં, આણિ નંતર ત્યાંસ સમાનાન્તરાનેં ટુ સ્ફટિક
રૂપરસાવર પાડિતેં, યુગનોરસ ત્યાંસ વક્રકરૂન
નેત્રોંતર પદાર્થાવર ર ર એથેં ફોકસાંત એકત્ર કરિતો.

ક્ર.૦ - હેંતર અત્યંત ચમત્કારિક સાધન - આણિ પા-
હિલેં અસતાં કારસાંધેં. એળેં કરૂન આપણાસ
પદાર્થ ડોબ્યાંન્હે કેવલ જવલ આણિતાં યેનો, આ-
ણિ અસા જવલ આલા સ્પર્શજે હેં ત્યા પદાર્થાસ મો-
ઠેં કરિતેં.

ગુ.૦ - જાલેન્હે કરૂન કિરણાંન્હે ફોકસ કારચ આંચૂ-
ડ હોનેં, આણિ જીન્હા યોગાનેં પદાર્થ અત્યંત જવલ
ધરિલા અસતાં દિસતો, તી પદાર્થાસ અત્યંત મોઠેં
કરિતેં.

ક્ર.૦ - જાલેન્હે ફોકસ કારચ આંચૂડ, તીતર કાર-
ચ

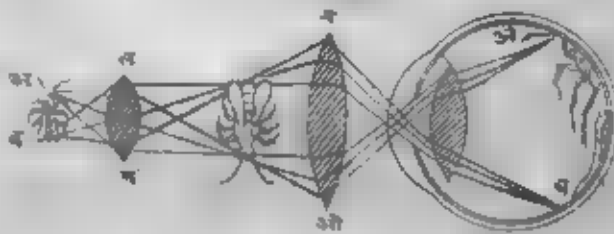
(५६३)

अ गोल बाह्य असते; आणि अशा भातीचा उंच व-
ठ्यामुळे पदार्थास डोळ्याचे केवळ अवल आणि
तां येणार नाही.

गु ० - अवल आणि तां येत नाही याकरितां ता अत्यं-
त लहान केली असते, अशी केली असतां तीचे
अंगां केवळ गोलाचाही आकार येतो, आणि ती
फारशी जागा वेडीत नाही. तेणें कसून ताचें को-
कस अत्यंत आंखूड होतें आणि डोळ्यास केवळ
पदार्थाजवळ आणि तां येतो.

गो ० - जार्विस साहेबाचे शाळेंत एक सूक्ष्मदर्शक यं-
त्र आहे, तें आपण सांगतां यापेक्षा फार थिकर
आहे.

गु ० - तें दुहेरी सूक्ष्मदर्शक यंत्र होय. पाहून असा



प्रति

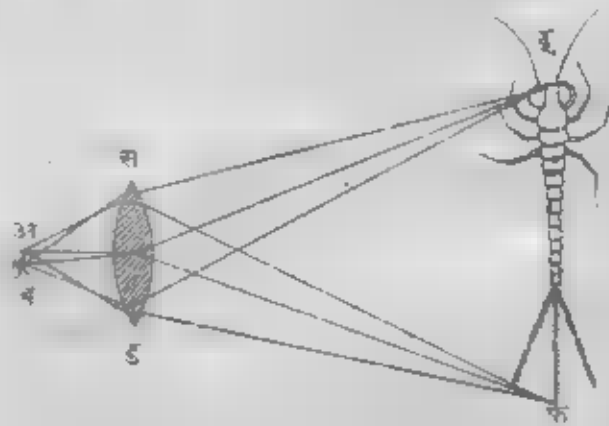
(५६४)

पदार्थ दिसत नाही. त्या पदार्थांचे मोठे झाले
ले अव प्रनिविष्ट दिसते. यास दोन ले-सें अ-
सतात; लम्ब ले-स पदार्थ मोठा झाला म्हणून
लाविले असते, इला पदार्थ काच म्हणतात; म
ओ जी ले-सा असती ती-चा व्यापार एकेरी सू-
क्ष्मदर्शकाचे न्यायाने घडतो, इला नेच काच म्ह-
णतात.

एक दुस-या प्रकारचे सूक्ष्मदर्शक आहे, त्या-
स सूर्यसूक्ष्मदर्शक म्हणतात. हे अत्यंत चमत्का-
रिक होय; कारण याचे योगाने पदार्थ फारच
मोठा दिसतो. यांत पाहिले असता ले-सेंकडून
घडलेले पदार्थांचे प्रनिविष्ट दिसते, पदार्थ का-
ही दिसत नाही. आतां तुन आंगले आहे, पाकरी-
तां सूक्ष्मदर्शकापासून काचकाच व्यापार घडतात,
हे मां तुम्हास दारुवितों; परंतु पा रवोलीची रिड-
की लावून इ-चा दारुत जे भोक आहे. जे कामि-
ग आद्य स्वयंभूव कणवयास उपयोगी आहे त्या-
मधून थोडकाच प्रकाश आन घेऊं दिता पाहिजे-
आतां

(५५५)

आतां आपण स दु ले-सापुटे, आणि कांहीं सा ती-
वे फोकसांत अब बारीक जीव ठेवूं, आणि का-
मि-या आवस्व-यांत असा बागाचा नकाशा उडला,
त्या प्रमाणें समोरच्या भिंतीवर दु फ प्रतिबिंब उठेल;
आतां एथें इतकाच विशेष पदार्थ लहान दितावया-
चा तर मोठा दिसूं लागेल. एथें असा व्यापार कां
यडतो, याचें कारण पुढील आकृतीचा विचार क-
रून तूंच सांग.



क० - हे सांगायचास कांहीं अवघड नाही. अब
पदार्था

(५५५)

पदार्थापेक्षां इफ प्रतिबिंब ले-सेस फार दूर आ-
हे, स्पणून ते इतके मोठे झाले आहेत; कामि-या-
आव स्पणू-यांत नर बिंबापेक्षां प्रतिबिंब ले-सेस
जवळ होते स्पणून ते लहान झाले. ले-सेपासून
तर दो-ही कार्ये घडतात. ती पदार्थास मोठे करिते,
आणि लहानही करिते.

गु० - स्वरे जर प्रतिबिंब मोठे करावयाचे असले त-
र पदार्थास ले-सेचे फोकसा जवळ ठेवावे; आणि
लहान करावयाचे असले, तर पदार्थास ले-सेपा-
सून दूर ठेवावे, असे ठेविले स्पणजे प्रतिबिंब फो-
कसांत, किंवा त्याचे जवळ जवळ उमटते.

गो० - त्या सूक्ष्मदर्शकाचे ठावी पदार्थास विशाल क-
रण्याची मोठी शक्ति; परंतु एणेकरून जे प्रतिबिंब
उमटवें तें प्रकाशाचे न्यूनतेसुद्धे स्पष्ट दिसत नाही. व-
रें रिवडकीचा भोंकातून अधिक उजेड येई इतके
जे जर मोठे केले, तर ते प्रतिबिंब साफ दिसू लाग-
णार नाही काय ?

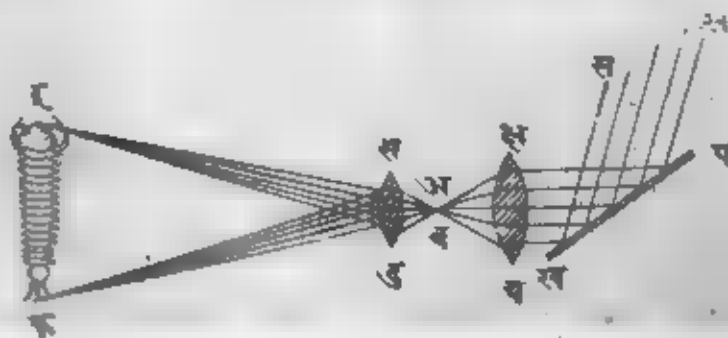
गु० - नाही. खोलीत जो अधिक प्रकाश येईल, तो
जर

(५६७)

जर त्या पदार्थावर न पडला, तर तेथोंकरून खो-
लीन मात्र अधिक प्रकाश बाहेल, आणि ते प्रति-
बिंब अधिक मंद दिसूं लागेल.

कृ० - दुसऱ्या लेन्सेचे योगानें किरणाची मोडी एक
छटा फोकसांत आणून त्या पदार्थावर पडतां ये-
णार नाहीं काय ? असें केले असतां खोलीन आ-
लेला सर्व प्रकाश एकत्र होऊन त्या पदार्थावर पडूं
लागेल.

शु० - बरेचतर तसें करूं - आपण शिबडीचीं भोक
बाढवूं, आणि किरण क्षीयमाणान्तराचें फोकसां
त येऊन अवय पदार्थावर पडावे, म्हणून त्या भों-
कास क्षिप्य लेन्स लावूं. आतां या सूक्ष्मदर्शकास
एक दुसरा अवयव पाहिजे, म्हणजे हें सूर्यसूक्ष्म
दर्शक होईल. गोपाळा हा कोणता अवयव असा-
वा बरे.



(५५८)

गो० - जो चलित केला असतां अशा स्थितीमें रहा
वा कीं, जाजवर सूर्यकिरण पडत आणि जापा-
सून ते परावृत्त होऊन पदार्थावर पडत, असा एक
आरंसा म्या जें सूक्ष्मदर्शक पाहिलें होतें, त्यास
किरत्या अवयवांचे योगानें जडला होता. बरें या ले-
खेवर किरण परावृत्त होऊन पडावे, म्हणून त्या
आरंशासारख्या बेंबें एक आरसा लाविला, तर
तेणें कसून पदार्थावर पुरते पर्णां उजेड पडणार ना-
हीं काय ?

द्यु० - पडेल. परव हा लहान आरसा खिडकीचे प-
लीकडेस ठेवितों, जाजवर ह्यस्य पतित किरण ये-
ऊन क्षय लेखेवर परावृत्त होऊन पडतात आतां
हें सूक्ष्मदर्शक सर्व अवयव पुष्कळ झालें, याणें आ-
पण या खण्याचे पिठातील अत्यंत सूक्ष्म कृमी पाहूं
या पिष्टस मां लेखेचे फोकसाजबज ठेवितों - बरील
आकृति पहा -

जो० - आहाहा, आतां प्रतिबिंब किति स्पष्ट उठलें
आणि केवढें विशाल दिसूं लागलें ! ते कमीतर
मोठ्या

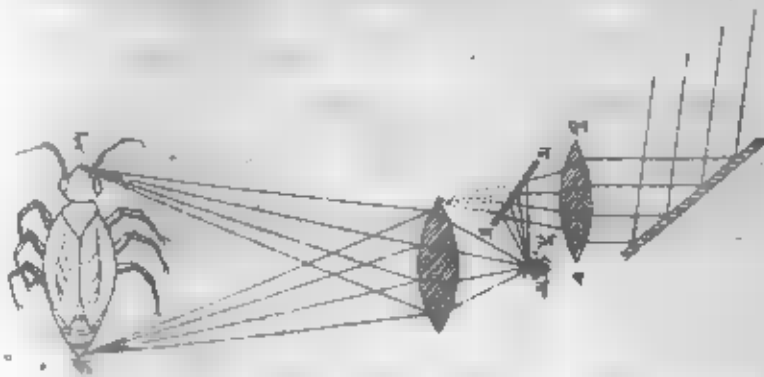
(५६९)

मोठ्या कळपां सारिखे दिसत आहेत, हे काय जाणू
डोंगरावर चरत आहेत.

कृ० - या सारख्या तर म्या कीदे चमत्कार पाहिला ना
हीं. आतां हें पीठ कोहींसें हाललें, जसा कोणी
सप्येल कीं भूकंपव लाता. याचेरवालीं कोहीं क
मीत्या चेंदा होऊन गेला असेल; पहाहो ते किती
त्यरेनें भांबत आहेत, जसे कायते ओकव राकीत
आहेत.

हें सूक्ष्मदर्शक पारदर्शक पदार्थमान पहावया
स उपयोगी पडते. जे ज्या त्या पदार्थांमधून प्रकाश
पार होईल, ते ज्यांचे त्यांचे प्रतिबिंब भिंतीवर उदे-
ल.

सु० - सूक्ष्मदर्शकांतून पहावयाजोगे असेने अति.



(૫૭૦)

સૂક્ષ્મ પદાર્થ તે પ્રાચીન : પારદર્શક અસતતાન; પરમકાશ પદાર્થ પહાવવાને કાલે, તર મન આર સા તાવિતાન, તેનેકરૂન પદાર્થને જે અંગ મિતીક હેસ અસને, ત્યાજવા પ્રકાશ પરાસ્ત હોવન પડતો; મગ પદાર્થવાસૂન ઓ પ્રકાશ પરાસ્ત હોતો, તેનેકરૂન પ્રતિવિંચ ઉમટને. માને મતે કિરણ પદાર્થમ પૂન આરપાર હોડન પ્રતિવિંચ ઉઠહે, તસે પડતના હાં.

અસહાયનેઆસ દિસન નાહીન, અસેજે લહાન પદાર્થ તે પહાવવાસ સૂક્ષ્મદર્શક મોઢે ઉપયોગી સાધન હોય. પરંતુ જે વસ્તુતઃ લહાન નાહીન, હરૂ ન પાહિલે અસતાં લહાન દિસતાન, અસે પદાર્થ પહાવવાસ હેં સાધન ઉપયોગી પડત નાહી; આપ ત્યા અવલીલ કમીઆ જેબદા દર્શનકોન અસતો, તેબદા એકાચા દૂરના પદાર્થઆ અસતા, તર કમી પહાતાં જાશી નેઆંતર પડતાસ અવસ્થા હોને, તશી આ તેં પહીકડીલ પર પહાતાં હોતે: સ્પગજે પર પહાવ ચાઆ કોન નેઆંતર પડતાવર સ્પષ્ટ પ્રતિવિંચ ઉઢે

દનકા

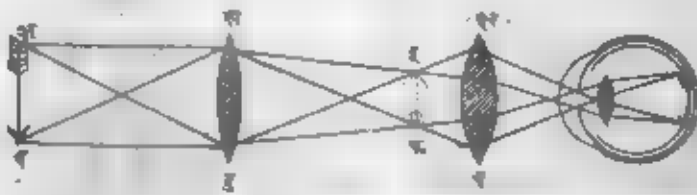
इतका मोटा नसतो.

कृ० - अशा प्रसंगीतर पदार्थास होव्याअवळ आणितां येणार नाही. वरें ले-सेकरून त्या पदार्थाचे प्रतिबिंब विशेष अवळ आणवणार नाहीकाय?

गु० - आणवेल; वण ले-सेचे फोकसापासून तो पदार्थ फार दूर, म्हणून त्याचे प्रतिबिंब इतकें लहान उडेल कीं, जें केवळ असहाय होव्यास दिसणार नाही.

कृ० - तर तें प्रतिबिंब दुसरे ले-सेमधून पहावें, या ले-सेपासून सूक्ष्मदर्शकाचें कार्य घडेल, येणेंकरून तें प्रतिबिंब आपणास आवल्यानेचोभवळ आणि तो येईल, आणि दिसतें होईल.

गु० - जसेजसे कृणाः त्यांतरदुर्बिण करण्याची युक्ति काढलीस:- अद्य पदार्थाचे इफ प्रतिबिंब



(५७२)

सहु ले-स उल-न करिने; आणि खुब ले-स ते प्रतिबिंब मोठे करिने, ही दोन साहित्ये असलीं, ह्मणजे जीस शास्त्रांत किरण-वक्कीकारक दुर्बिण ह्मणतात, ती दुर्बिण होवे.

कृ० - पदार्थ जसे नेत्रा-वर पडलापर उलटे होतात, तसें वरील आकृतींत प्रतिबिंब उडले नाही; तेतर आप-त्यास उलटे दिसावे; म्या जा दुर्बिणांत पाहिलें आहे, त्यांत असें कांहीं दिसलें नाही.

गु० - प्रतिबिंबसुलटे दारवाचाचे झाले. ह्मणजे दुस-रीं दोन ले-सें लावावी लागतात; तेजेंकडून पहिल्या प्रतिबिंबाशीं विपरीतस्थितीनें, असें एक दुसरे प्रतिबिंब उडते ह्मणून ते सुलटे होतें. भूस्थ पदार्थ पहा वयाचे झाले असतां, त्या अधिक कांथा लावाव्या लाग-तात; स्वस्थ पदार्थ उलटे किंवा सुलटे दिसले तरी सारखेच.

कृ० - सूक्ष्मदर्शक आणि दुर्बिण यांत मला वाटते भे-द इतकाच :- ले-सेस पदार्थ अत्यंत जवळ, ह्मणून सूक्ष्मदर्शक विशाल प्रतिबिंब उडविते; आणि ले-सेस

ले-स स पदार्थ अत्यंत दूर, स्पष्टून दुर्बिण लहान प्रतिबिंब दाखविते.

मु० - दुर्बिणाविषयी तुझा निरुक्ति केवळ निर्विवाद नसे, निवाळायांतर क्वच ले-स किंवा नेत्र काच असते, निवाळो गगनें प्रतिबिंब विशाळ होतें. पाहिलें असतां तीच सूक्ष्मदर्शक आहे. प्रतिबिंबास नेत्राचे विशेष जवळ आणि अशाही सडु ले-स किंवा पदार्थ काच, तीर्थे माच तुझा निरुक्तिवरून स्वरूप होतें.

पदार्थ फार विशाल व्हावा अशा योग्यतेची दुर्बिण करणें झालें, तर तीला ले-स लावित नाहीत, गोळांतर आरसे लावितात. गोळ्याच्या ले-स किरण वर्गीकरणें करून जें कार्य उत्पन्न करितात, तेंच कार्य गोळांतर आरसे किरण परावर्तनें करून करितात, याजकरितां प्रतिबिंब नेत्राच्या विशेष जवळ यावें, स्पष्टून किरण परावर्तक दुर्बिणींत आरसे लावितात; आणि प्रतिबिंब मोठे दिसावें, स्पष्टून किरण वर्गीकारक दुर्बिणींत ले-स किंवा नेत्र काच लावितात.

किरण

(५७४).

किरण वकीकारक दुर्बिणीयें फल असें आहे.
जर तिन्नाग्यां सहाकुटीचा फोकसाचे आरसे अ-
सले, तर शंभरकुटीचे फोकसाचे लेन्स जिनका
पदार्थ विशाल करील, तिसके ते आरसे करतील.
गो० - या ह्या मते नेम कावच प्रतिबिंबास विशाल
करिते, आणि दुसरे लेन्स लहान झालेल्या प्रति-
बिंबास नेमाचा विशेष अवल आणावयास उप-
योगी पडते.

गु० - पदार्थाहून प्रतिबिंब लहान होतें खरे, परंतु
दर्शनानुशासन संबंधी साधनावांचून पदार्थ पा-
हिला असतां, जा परिमाणाचा दिसतो, त्या प-
रिमाणापेक्षां तो मोठाच दिसतो; पदार्थास असें
मोठें करण्याचा शक्ति जा किरण पतावर्तक दुर्बि-
णीत आहे, तिजपेक्षां किरण वकीकारक दुर्बिणीं-
त विशेष असते.

सिद्ध पदार्थ विज्ञान शास्त्राचें जें काहीं नली
स्वल्पज्ञान होतें, तें म्या तु ह्यास सांगितलें, याक-
रितां आतां या शास्त्राविषयीं आपलें संभाषण
समाप्त

(५७५)

समाप्त करावें. तुम्हास जें ज्ञान प्राप्त झालें आहे, तेणें करून अर तुमचादायां या शास्त्रांत विशेष अभ्यास करावयाची योग्यता आली, तर माझे सांगण्याचें साफल्य होईल. त्या सिद्ध पदार्थविज्ञान शास्त्राचा पठनें करून, सिद्ध पदार्थयुक्त सृष्टि ओदायांनें उत्पन्न करणारा जो प्रभू, त्याचें ज्ञान, कृपालुत्व, इत्यादिलुणाचे दायां, मनोवृत्ति परायण झाल्या, तरच त्या पठनापासून महत् फल होईल.

इति अष्टादश संवादः



समाप्तः

શબ્દપરિભાષા.

અ.

અર્કવિદૂરપ્રદેશ, _____ ૧૮૯

અર્કસંનિધિપ્રદેશ, _____ ૧૮૯

અગોચર, દ્રિયેંકરૂત જાવેં પ્રત્યક્ષ હોત ના હિંતો.

અગ્નિ, ઉષ્ણતા કિં. તેજ. _____ ૨૧, ૨૬૫

અતઃપૂર્વ, યાસ્તવ, સપૂર્વ. _____

અંતર્ધાન, પૂર્વદિશા પદાર્થ ત્યાગી દર્શનપદ્ધતિ

ઓગીઝીગુપ્તપણે સ્થિતિ તેં. _____

અંતરસ્થ, _____ ૪૦૭

અંતરિત, દોનપદાર્થોને મધીલ અવકાશોત્તિસ

સપદાર્થ અસલા સ્થળે તે દોનપદાર્થ પરસ્પર

શીં. _____

અંતઃપ્રવણ, જાનારોંત્ર અંતલે અંગકડે સસા

લા અસતો તોપદાર્થ. _____

અધિષ્ઠિત, કોણેક અધિજ્ઞાનાતેં વ્યાપૂર્ણજો સ્થિ

તતો. કિં. ત્યાગેં વ્યાપિલેં જે અધિજ્ઞાનતો.

અબુગતધર્મ, સાંસિકધર્મ, જેકદાપિ પદાર્થ

પાસૂન

शब्दपरिभाषा.

अ-

पासून नाहीसे होत नाहीत ते. _____

अनुमतीश, अंगीचा, जापासून जो कदापि सुटत
नहीं तो त्याचा. _____

अनुपपत्ति, उपपत्तीचा अभाव. _____

अनुमान, अटकक, तर्क. _____

अनुमोदन, अनुमत. _____

अनुरूप, कोणेकाप्रमाणें, जितकें, तितकें, जसें,
तसें. _____

अनुरोध, शेंख, कोण एक भाषणादिकर्माने प्रवृ
त्तीस प्रयोजक जें शास्त्रादिक तत्प्रवृत्ति पारतंत्र्य
स्वीकृत असतें ते. _____

अनुसरणें, अनुलसून असणें, जसें असेल त्या
प्रमाणें कोणेकानें वर्तणें. _____

अन्वर्थक, जाशब्देकरून कोणी एक अर्थ यथास्थि
त दाखविला जातो तो. _____

अपराहतकिरण, जे किरण कोणेके स्वप्रकाश

शब्दपरिभाषा.

अ.

अपदार्थ पासून येतात, कोणेकेपदार्थावरचडू
नहुसजाकडे येवनाहींतसे —————

अपसिद्धांत, सिद्धांत विकट जो पक्ष तो. —————

अप्रवाही, स्थावर, वृत्तिका, पाषाण, वृक्ष इत्यादि.

अभाव, नाहींपणा. —————

अभिधान, नाव. —————

अभिनंदन, कोणेकाचे कर्माची आनंदस्वावयाजो
गीजीस्फुटितें. —————

अभिसुरष, जाचेंतोंड जिकडे 'सालें किंवा जाचा
सोंस जा कार्याविषयीं 'साला तो तिकडे. —————

अयनवृत्त, ————— २३५

अवकाश, रिकामी जागा. —————

अवयव, कोणेकाचा अंश, भाग. —————

अवर, दिवसाचा २४ वा भाग, अडीच घटका.—

अवहंभ, गतीस अडथळा, प्रतिबंध. —————

अंश ————— ८९, २४०, २४२

— कोटीचे

शब्दपरिभाषा.

अ-आ.	
अंशकोटीचे,	२४२
भुजेचे,	२४१
असंकोच्यप्रवाही,	१०७
असंभाव्य, होईल घडेल इत्यादिरूप संभावना करण्यास अयोग्य अर्थ तो.	
आकर्षकत्व,	५, १७, १५
गुरुत्व,	२६, ५९, ६८, १०२, २४६, २९७
स्नेह,	१७, ५९, १०६, १५३
आकर्षकशक्ति किं० ध्रुवाकृष्टिप्रेरणा,	१९६
आकार किं० आकृति,	५८
आकुंचन, प्रस्तुतपदार्थ थोडक्या जाग्यांतरा द्वयायोगा होतो जो त्याचे अवयवांना अवयव द्वय सन्निवेशार्थे.	
आघात, टोला, फटका, धक्का.	
आप्राणज्ञानतंतू किं० प्राणेंद्रिय.	४१६
आडी,	१६३

शब्दपरिभाषा.

आ.

आंदोलक, _____ २५०

आंदोलन, २९२, लौबन असतो जो पदार्थ त्याचे
जें हालविण्याचा योगानें चलन तें _____

आधिक्य, अधिकपणा. _____

आपातरमणीय, वाहेरून खरेंसें दिसणार तें.

आभिमुख्य, कोणेकाना कोणे के कार्याविषयीं
जो रोंख तें. _____

आरसा, _____ ४६९

_____ गोलवाद्य, _____ ४६९, ४७४

_____ गोलवाद्याचामध्य किं० कणा, _____ ४७१

_____ गोलांतर, _____ ४६९, ४७८

_____ सपाट, _____ ४६९

आरशापासून किरणपरावर्तन, _____ ४६१, ४६९

आरोप, कोण एक पदार्थ कोण एक धर्म वा स्तरीक
नसतां त्याचेजें बघेंच स्थापन तो. _____

आरोपित, आरोप साखेता आहे जाणे राखी तो.

आरोपित

(५८२)

शब्दपरिभाषा.

आ-उ-

आरोपित-बलन,	_____	२२२
आंस किं० कणा,	_____	१९६
आंस-बलनाभा,	_____	१००
आंसास-खिलेले-चाक,	_____	१५४, १५३
ओ-हो-ब,	_____	११७
औषाधिक-धर्म,	_____	१४
इ-व,	सुमारे अंशु-बाइन-के असते-ते.	_____
इ-इ-बाप,	५१८, पर्जन्य-का-बीं आकाश-त जी-रंगा-बी	_____
	धनुष्या-कार आ-कृति-दिस-त्वे-ते.	_____
इ-दि-य-ज-न्य-ज्ञान,	जें-इ-दिवें-करून-ज्ञान-हो-ते-ते.	— ४१५
इ-दिय-भ्रम,	_____	२२१
ई-श्वरा-चें-अद्भुत-महात्म्य,	_____	२४, १९८, ५७५
उ-ब-ना-द,	_____	४००
उ-ब-ल-क,	_____	१२३
_____ भाग,	_____	१२८
उ-ब-ल-न,	_____	१२१, १२४, १११

—पहिल्या

शब्दपरिभाषा.

उ.

उच्चालनपहिल्याजातीथें, —————	१३७, १३९
———— दुसऱ्याजातीथें, —————	१४०
———— तिसऱ्याजातीथें, —————	१४३
उच्चाल्प, —————	१२३
———— भाग, —————	१२८
उडतेंभाक, —————	१७०
उडुन, —————	७८, ७९
उत्तरण, —————	१२३, १५९
उत्तरगोल, —————	२३५
———— घुन, —————	२३५
उत्तरार्धगोल, —————	२५७
उत्कर्ष, अतिशय, विशेष. —————	
उत्सारकशक्ति, किं० भ्रवाकृष्टिमेरणा, —	१९६
उधान, —————	३११
उपक्रम, प्रारंभ. —————	
उपक्रांत, आरब्ध. —————	

शब्दपरिभाषा.

उ.

उपग्रह, _____ २०१

उपनेत्र, दुर्बिणि, सूक्ष्मदर्शक, जो ज्योतिषाचार्य
यात्री आशी इत्यादिकमें. _____उपपत्ति, बोलण्याची युक्ति, जेणें करून पाहिलें
बोलणें खरें होईल असें जें भाषण तें. _____उपपादन, अनेक युक्तींनीं कांहीं प्रतिपादनास
जें बोलणें तें. _____

उपसंहार, समाप्ति. _____

उपस्थित, उभारलेलें, सिद्ध साहेलें. _____

उपाधि, शुद्धस्वरूपाचें स्थितजो कोण एक पदार्थ
त्याचा राशीं अन्यरूपताभासापास कारण जो
पदार्थोत्तराचा संबंध किं० तें पदार्थोत्तर तो.
कोणे कापासून विलक्षण कार्य व्हावें अशाविष-
यीं प्रयोजकजें कांहीं एक तो. _____उपोद्घात, ग्रंथ ऐकावयास किंवा शिकावयास आ-
स्था बसावी, सणून जो लहान ग्रंथाने पूर्वीं

ग्रंथांश

शब्दपरिभाषा.

उ. क.

ग्रंथांश असतो, जांत ग्रंथाचें प्रयोजन विषय इत्यादि सामान्यतः सांगितलीं असतात तो. —

उन्मान, तोलूनजें माप तें; किंवा शेर, मण, खंडी, अशीं जीं मापें तीं प्रत्येकीं. —

उलटीआकृति, किं० मतिविंब. — ४१९

उष्णकाल, — १८९, २५९

उष्णकालीन संक्रांत, — २६२

उष्णखंड, — २३९, २५८

उष्णता, किं० अग्नि. — २१, २६५

उष्णतामानयंत्र, उष्णमापक. — ३९७

ऊतुभेद, — २५३

कर्कशनाद, — ४००

कर्कसंक्रांत, — २५५

कर्काटक, कुपास. —

कर्कादिहस्त, — २३६

कर्णरेष किंवा रेखा. — ९६

कणा

(५०६)

शब्दपरिभाषा.

क. का.

कणा किं० आंस, —————	१९६
————— पृथ्वीभा, —————	२१५, २५४
कंपनरूप बलन, —————	१९२
कलावंशभा, —————	२८१
कला, —————	२४०
कणी, —————	१२१, १४५
————— अवर, —————	१४५
————— वर, —————	१४६, १४८
कप्याभे जुं. —————	१५२
कक्षा, पृथिव्यादि ग्रहांभे किरणवातामार्ग. ———	२०८
————— पृथ्वीनी, —————	१८९
कांच, —————	५०२
————— अणुत्पादक, —————	५१९
कांचेकतून किरणवकी भवन, —————	५०२
काटकोन, समानकोन. —————	८९, ९०
कादाचिक सस, —————	१४८

कादाचिक

शब्दपरिभाषा.

का. कि.

कादाचित्क वारा, ————— १८३

कामिरा अव्ययुरा, ४३०, ४४०, ५५४, किंवा
 नौ कोनी लहानशा पेटीसारिखें असून जावेवरी
 ल अंगास बाहेरील पदार्थोनीं प्रतिबिंबें आंत प
 डावीं, स्पर्शून कोना वसविल्या असतात, व एक
 पुढील अंगास त्यांनील प्रतिबिंबें पहावयास व
 सविली असत्ये असें जें यंत्र तें. ———

कार्य, काही एक व्यापाराचें फळ, उदाहरण; परस्पर
 काष्ठमंथनाचें कार्य अग्नि उत्पन्न होणें. ———

कारंजें, ————— १५०

कारण, जें कार्य जाणसून उत्पन्न होतें, तें त्याचें.

कालगणक, ————— २९१

कालमान, ————— २७४, २८०

किरण, ————— ४०८

— छटा, ————— ४०८

— पतन, ————— ४१८

— पतन

(५८८)

शब्दपरिभाषा.

कि. को.

किरणपतित, _____	४७०, ४९८
— परस्परछेदक, _____	४९९
— परावर्तकदुर्घणि, _____	५७४
— परावर्तनवातावरणेंकरून, _____	९८९
— परावृत्त, _____	४७०, ४९८, ४९७
— वकीकारक दुर्घणि, _____	५७४
— वकीभवनवातावरणेंकरून, _____	४९८
— वर्धमानान्तर, _____	४७०
— शोषण, _____	५२९
— क्षीयमाणान्तर, _____	४७०, ४९८, ४९७
कृतज्ञता, उपकारनविसरावा असा जो भावनी. —	
कृत्य, कोणेकाकडून प्रतिपादून सिद्धकरून घ्याव	
यास जें काहीं रेखादि आकृतिरूप किंवा अ	
भरूप असतें तें. _____	
केशाकृतिनञ्जा, _____	२५
कोटि, _____	२४२, २८९

(५८९)

शब्दपरिभाषा.

को.स्व.

कोटीचेअंश, _____	२४२
कोन, _____	८८
— दर्शन, _____	४४६
— पतन, _____	९२, ४१८, ४६४
— परावर्तन, _____	९२, ३९६, ४१८, ४६४
— लघु, _____	९३
— विशाल, _____	९३
— समान, _____	८९, ९०
कौपनिर्कमत, _____	२२८
क्रान्तिवृत्त, _____	२१९, २१६
क्रिया, कर्म, व्यापार. _____	
खंड, _____	२२५, २१९
— उष्ण, _____	२१९, २५८
— शीत, _____	२१९
— शीतोष्णसमखंड. _____	२१९, २५८
खंडन, मनमोडणे. _____	

स्वरज

(५९०)

शब्दपरिभाषा.

स्व.ग.

स्वरज, —————	४०१
स्वस्थपदार्थ, चंद्र, सूर्य, तारा, इत्यादि. —————	
गति, गमन किं० चलन —————	१५, ५८, ७३, ७५
— आआंस, —————	१००
— दीर्घवर्तुलाकार, —————	१०१
— द्वेनंदिनगति, —————	१९७
— वरावृत्त, —————	८७
— मध्य, —————	९९, १२४, २९९
— मिश्र, —————	९४
— वक्रेरस्यगति, १०३, वांकउपारेषेनेंजीगति होतेती, —————	
— वर्तुलाकार, —————	९८, १८२
— वर्धमानांतर, —————	६७
— सतत, —————	५४
— समान, —————	६३
— सरस्वरेष, —————	१०१

क्षीय

शब्दपरिभाषा.

ग.गो.

गति, क्षीयमाण, —————	६६
गंध, —————	१२
गंधउडुनयेणें, —————	१२
गारगोरी, ९, त्रिकोण चतुष्कोणादि जे स्फटिकरूप लहान लहान दगड गारा ती. —————	
गुण, स्वभाव, धर्म. —————	
गुरुत्व, किं० भार, — ३५, २४६, १२१, ३५४, ३५७	
गुरुत्वाकर्षकत्व, — २६, ६८, २०२, २४६, २९७	
गुरुत्वमध्य, ————— ११६, १२०, १२५, २२९	
————— घेरणा, —————	११५
————— रेखा, —————	११२
————— विशिष्ट, —————	११९
————— विशिष्टवायूयें, —————	३६२
गोबर, इंद्रियें करून जावें व त्यास होवें तें. —————	
गोरी, मुंबईचे किल्लांत मोरीं मोरीं गलबतें बांधाव • बाबीं चिरेबंदी जेथे स्थानें आहेत ती जागा.	
	गोल

(५९२)

शब्दपरिभाषा.

गो-ग्र.

गोल, —————	११४
— उत्तर, —————	२३५
— दक्षिण, —————	२३५
गोलाकारलाटा, —————	१९३
गोलांतरआरसा, —————	४६९, ४७८
— आरशाचें फोकस, —————	४८०
— आरशापासून किरणपरावर्तन, —————	४७८
गोलवाक्यआरसा, —————	४६९, ४७४
— आरशाचें फोकस, —————	४७४, ४८०
ग्रह, —————	९१, १९४, २०१, २७१
— उप, —————	२०१
— मुख्य, —————	२०१
ग्रहांचा ओस, —————	१९५
ग्रहण, —————	२८५, २९४
— अल्प, —————	२८६
— पूर्ण, —————	२८६

— खर्च

(५९३)

शब्दपरिभाषा.

घ. न.

सूर्य, २०३

चंद्र, २८५

घम, जा-बी-ला-बी-हं-दी-आणि-उं-बी-स-रि-पी-अ-सें-जे-
से-ना-दि-मो.

चक्र, १५७

चंद्र, १९३, २००, २०१, २८३, २९७

चंद्रग्रहण, २८५, २९४

प्रतिप, २८४

पादोन, २८४

अर्ध, २८४

पूर्ण, २८४

चंद्राभाकला, २८३

चलन किं० गति, गमन. १५, ५८, ७२, ७५

चलनवर्तुलाकार, ९८, १८२

चलनाचा आंस, १००

मध्य, ९९, १२४, २९९

— मिश्र

संक्षेपसिंहास

भा.जी.

मिश्र,	१४
चाक उडनें,	१७०
चांदणें,	४५३
चांदमास,	२८१
चालकत्,	७३, १३४
चौकोनाची कर्णरेषा,	९५
चौरस किं० चौकोन,	९७
छटाकिरणाची,	४९८
छाया,	४९८
छेदणें, रेषा, किरण इत्यादिकांचीं परस्परानून आ डवें होवुन पार होणें.	
जडत्व किं० अस्तंतचगमन, —	५, १५, ५९, ६४
जल,	१००
मणक,	१३१
जन्माशय, जेथें पाणीं जमून रहातें तें स्थान.	
जीवरूपपदार्थ, ९, प्राणिमात्र; कीटक. पक्षी.	

चतुषद

(५६५)

शब्दपरिभाषा.

जु. ता.

चतुष्पद, मनुष्य, इत्यादिक.

जुनो, २५२

ज्वालावत्स्थान, १९१, जा पर्वतादि स्थाना पा
सून ज्वाली निपत असतात ते. ज्वालासुखी.

सर्परोदक, ११६

सरे, ११३, ११९

कादाचित्क, १४६

टैका, १२४

डोका, ४२९

तंतुवाघ, ४०१

तरंगभ्रंगाकृति, किं. परावृत्ती, ११०

तराजू, १२५, १२७, १३३

तळ किं. पातळी, २१६

तळे, १४५

तारतम्य, अधिक उच्चेष्टणा.

तांतल सावें पाय, १४१

नारा

(५२६)

संक्षेपपरिभाषा.

वा. द.

वीरा, —————	४०३
स्विर किं. अवर, — १६१, २१७, २७४, २९३	
तिर्यक्, तिर्यकपणा. —————	४०३
तिस-वाप्रकारवै किं. जातीवै उच्चारण, — १०४	
बुफान —————	४०४
तूळ, —————	११०
माण, वळ. —————	
दर्शन, —————	४१२
— एकेपदार्थावै दोनपदार्थावै सणें, — ४५३	
— पदार्थावै दुरून लहानावै सणें, — ४५४	
दर्शनानुशासन —————	४५५
दर्शनकोन, —————	४५६
— ज्ञानतंतू, नेत्रांतरपटल किं. चक्षुरिंदिय, ४२६, ४५६	
— ज्ञानतंतू वरील प्रतिबिंब, — ४५७, ४६०	
दक्षिणगोल, —————	२१५
— इत्त, —————	२१५

सर्व

कन्दपरिभाषा

दा.ह.

क्षर्य,	१९
दिवस,	१९४
क्षर्यवर्तुल,	१८५
क्षर्यवर्तुला स्वस्मि,	१०३
दुर्बिण,	५७१
किरणपरावर्तक,	५७४
वृक्षीकारक,	५७४
दुस-यात्रकारचें उच्चाटन,	१४०
दुहेरीसूक्ष्मदर्शक,	५६१
दूरत पृथ्वीचें सूक्ष्मासून,	१९०
दूरीकरण, दूरकरणें, नाहीसें करणें याचा ओ व्या पार किं. तज्ज्ञानफल तें.	
दूषण, दोष.	
दूषणीय, दोष या वशास योग्य असा ओ ग्रंथ मत इत्यादितो.	
दृष्टि,	४३४, ४५७

(५९६)

शब्दपरिभाषा.

ह.धू.

हृदिमंद, _____ ५५२, ५५३

हृद्योत्पत्ति, प्रत्यक्ष, अनुभव. _____

हृदीकरण, बोलण्याचे सुक्तीमें बोलणें खरें करणा

या जो व्यापार किं. तज्जन्य फल. _____

हैनंदिनगति, _____ १९७

इव, पदार्थाने अंगांचो जलोश. _____

इव्य, पदार्थ, वस्तु. _____

धर्म, पदार्थावर विशेषणत्वे करून भासमान गुण

जाति अखंडोपाधि एतद्रूप काहीं असतो जो तो.

धर्मसामान्य, _____ ४

धर्मसांसिद्धिक, _____ ५

धातुरूपपदार्थ, ९, मृत्तिका पाषाण सुवर्णादि

धातु इत्यादिकपदार्थ. _____

धूमकेतु, _____ २१६

धीशिरसा, _____ २१६

धूर, _____ १३, १४, ५०, ५२

५५

शब्दपरिभाषा.

क्र. ना.

क्रव,	१९९, २३५
क्रवाचीचांदणी,	२५६, २९९
क्रवास्तुष्टिप्रेरणा,	३०३, १८०, १७७
क्रवोत्स्तुष्टिप्रेरणा किं० क्रवोत्सारप्रेरणा,	१०३
१७७, १८०, २४३.	
नदी,	३४८
नवशिका, जोनुक्कच शिकावयासलागलाआहेतो.	
नक्षत्रें	२७७
नाह, किं० शब्द,	३८७, ३९९
— वाधाचा,	३९९
— उच्च,	४०३
— कर्कश,	४००
— विषम;	४००
— सम,	४००
नाक्षत्रमान,	२७५
— वर्ष,	२७९

निर्भे

शब्दपरिभाषा.

नि.ने.

- निर्भेद्यता, _____ ५
- नियताकारत्व, स्थितिस्थापकत्व, _____ ८२
- नियताकार, स्थितिस्थापक संस्कारयुक्तपदार्थ, १९, ४९
- नियम, कोईएक बांधिलेला बंद, मर्यादा. _____
- नियमन, कोणेकेपदार्थास नियमानें देखण्याचा
ओ व्यापार तें. _____
- निरंतर, जा दोन पदार्थांमध्ये तिसरापदार्थ नसला
सुणजे तेपरस्परंशीं. _____
- निरवरोध, अडथळ्यावांचून. _____
- निराकरण, दोषनाहींसा करण्याचा व्यापार. —
- निरुक्ति, कोणेकेपदार्थांचें स्वरूप समजावासाठी
लक्षण बांधितात ती. _____
- निरोध, प्रतिबंध, अडथळा. _____
- निवृत्ति, दोषादिक नाहींसे करण्याचा व्यापार किं०
फल ती. _____
- नेत्रांतरपटल, किं० दर्शन होत तेंच, ४१९, ४३५, ५४५

शब्दपरिभाषा.

न्यूप.

न्यूटन,	१७४, २२८
न्यूनता, कमीपणा.	
न्यूनाधिक्य, कमी अधिकपणा.	
पतनकोण,	९२, ४१८, ४६४
किरणार्थें,	४१८
पदार्थार्थें,	३६, ४३, ५३, ६८
वेग,	४३, ५३, ७०, १०६
स्थान, जा स्थानावर प्रकाश किरणादि पडून जा	
पासून मागे येतात तें.	
पतितकिरण,	४३०, ४१८, ४२७
पदार्थ,	४
— परमकाश.	४०६, ४७०, ४९०
— पारदर्शक,	४०६, ४८९
— सनाह,	१८७
— स्थितिस्थापक संस्कारयुक्त,	४९
— स्वप्रकाश,	४०६

पर्यटन

शब्दपरिभाषा.

प.

पर्यटन, फिरमें, जाणें, इत्यादिरूपजो व्यापारमें. —

पर्यवलोकन, विचारपूर्वक पहाण्याचा व्यापारमें. —

परस्परछेदक किरण, ————— ४११

परमकाशपदार्थ, ————— ४०६, ४७०, ४९०

परावर्तनप्रकाशाचें, ————— ४१७

————— आरशापासून, — ४६१, ४६९

————— कोन, ————— ९७, १९६, ४१८, ४६४

परावर्तनप्रकाशाचें गोलांन्तरआरशापासून, ४१०, ४१८

————— गोलबाह्यआरशापासून, — ४३०

————— सपादआरशापासून, — ४३०

परावृत्तकिरण, ————— ४१८, ४२७, ४३०

————— चलन, ————— ८७

परिधि, घेर मोज. —————

परिमाण, लांबी, उंची, असें जें पदार्थाचें मोज तें.

परिमेयता, ————— ५

पहिल्याप्रकारचें उच्चारण, ————— ११७, ११९

(६०३)

शब्दपरिभाषा.

प. पू.

पक्ष, मत. _____

पाउस, _____ २३, ३३२

पाचर, _____ ३२३, ३६०

पांचवास्वर, _____ ४०१

पातकी, समान बांझोंग, अत्यंत पातळ एकसारखा

सपाट असा एक कल्पित पदार्थ. _____

— तिर्कस, तिर्कस सालेली पातकी. _____

— सरळ, जीवें एक अंग उंच किंवा नीच नाहीं

अशी जी पातकी ती. _____

पारदर्शकपदार्थ, _____ ४०६, ४८९

पारा, _____ ३६३

पाण्याचें समतोलन, _____ ३६४

पालस, _____ २१२

पिसून, _____ ३७०

पूर्वपक्ष, वाद्यकरणी अथवा क्षनिवेदितो जें आप

लें घेत तो. _____

शब्दपरिभाषा.

पृ.प्र.

पृथक्करण, वेगवैकरण्याचा व्यापार, —————	
पृथ्वी, — २६, १७१, १७५, १८१, २११, २६१, २७६	
— कक्षा, —————	१८९
— कक्षेवैतळ, —————	११६
— वेआंसावैतिर्यक्त, —————	२५४
— वीगति, —————	२७२
— वैवलनआणिनौकावलनयांवैसाम्य, —	२२२
— वैदूरत्वसूर्यापासून, —————	१९०
— आवेग, —————	२२६
पोहणे, —————	८१
प्रकाश, —————	४०७
— परावर्तन, —————	४१७
— प्रसरण, —————	४१०
— वर्काभवन, किं० वक्रता, —————	४८९
— शोषण, —————	४१७
प्रकाशाची उदा, —————	४६८

प्रकृति

शब्दपरिभाषा.

प्र.

प्रकृति,	_____	४, ७७
प्रत्यक्ष, साक्षात् इन्द्रियैकरूप ज्ञेयदार्थिचै ज्ञान.—		
प्रत्याघात,	_____	७५, ८७, १०८
प्रतिक्रिया, किं० प्रत्याघात,	_____	७५, ८७, १०८
प्रतिबंध, जोरावें जो अडथळा होतो तो.	_____	
प्रतिबंध, अडथळा.	_____	
प्रतिबंध, किं० आकृति,	_____	४३४, ४६०
_____ उलटें,	_____	४३९
_____ गोलोत्तर आरशावरील,	_____	४७०
_____ गोल बाह्य आरशावरील,	_____	४७०
_____ दर्शन ज्ञानतंतूवरील,	_____	४३४, ४६०
_____ सपाट आरशावरील,	_____	४६१
प्रतिरोध, अवरोध, अडथळा.	_____	
प्रतिरोधकत्व, ७४; प्रतिरोधकरण्याची शक्ति, प्रतिरोध.	_____	
प्रतिलोम, उलटें.	_____	

प्रति

शब्दपरिभाषा.

प्र.

प्रतिशब्द, _____	३९५
प्रदेश, आगा, स्थल. _____	
प्रयोग, किं० प्रयोगदर्शन. अनुभव घेण्या विषयीं शास्त्रांत सांगीतल्या जाकि या तदनु रूप जो व्या पारतो. _____	
प्रवाहीशास्त्र. _____	३०७
प्रवाही, ८३, १०६, वायु, जल, वाफ, इत्यादि जो जडवस्तुनीं ने ठावीं स्वाभाविक बाह्येणें, ममन क रणें इत्यादि व्यापार असतावते. _____	
असंकोच्य _____	११७
— संकोच्य किं० वाचा कार, _____	३५२, ११७
— बादाव किं० भार, _____	३६४
— चालोट, _____	११२, १४०
— नेंसमतोळन, _____	१०९, १६४
प्रसृत, पसरलेले _____	
प्रहार, फटक, टोला. _____	

मातृ:

(६०७)

शब्दपरिभाषा.

आ.वि.

आयः, आयशः, बहुतकरून.	_____
आवण्य, स्वभाव, कीणेके कर्माविषयीं अभिमुखता.	_____
प्रीजमेंकरून किरणवर्तीभवन,	५०९
प्रेरणा,	५९
— गुरुत्वाकर्षकत्व,	१०५
— ध्वाकृष्टी,	१०३, १३७, १८०
— ध्वोत्सृष्टी,	१०३, १८०, १३७, २४३
— स्पृष्टरेषा,	१०४
फोकस,	४७४
— गोलान्तरआरशाधें,	४८०
— गोलवात्यआरशाधें,	४७४, ४८०
— लेनसेधें,	५०५
कुर, वाराइधें, अर्धहस्तास काहीउणें असनें जें	_____
सानतें.	_____
बालपणीची शिक्षा,	२३२
बिंब, जाधें प्रतिबिंबउमरतें तें.	_____

बुध

(६०८)

शब्दपरिभाषा.

बु.भ.

बुध,	२०९, २९६
बोलाया-भाकरणा,	१९७
बंब,	१५९
— उच्चालककिं-शोषक,	१७१
— संकोचक,	१७१, १७५
बृहस्पति,	२१२, २९४
भरती ओहोट,	२९६, १०१
भस्मसात् होणें, जळून जाणें.	
भाष्यवेशार्ह, पारदर्शक.	४०६, ४८९
— त्व, पारदर्शकता, स्पष्टता.	
भार,	२४६, ३२१, ३५४, ३५७
भुज,	२४१, २८९
भुजांवा समानांतर रेखा,	२४१
भुजेचे अंश,	२४१
भूगोल,	२१२
भूस्थपदार्थ, पृथ्वीवरील दृष्टपावाण इ. पदार्थ.	

मक

शब्दपरिभाषा.

म-मा-

मकरादिवृत्त, _____	२३६
मकरसंक्रांत, _____	२५७
मंगल, _____	२३२
मणिमंदिर, नानाप्रकारनेपाषाण, हिरे इत्यादिपहा वयास जाघरांत ठेवितात तें, _____	
मध्य, _____	१००
— आरशाचा, _____	४७१
— गुरुत्वमध्याचें स्थान पाहण्याचीरीति —	११९
— गुरुत्वाचा, _____	११६, १२०, १२५, २२९
— चलन, _____	९९, १२४, २९९
— महत्त्व, _____	११, ११६, १००
— लेखेचा, _____	५०५
महत्त्व, आकृतिपरिमाण, _____	
महावृत्ते, _____	२४०
मकरसंक्रांत, _____	१२३, १६२, १६५
मार्ग, _____	४५१

माधुर्य

शब्दपरिभाषा.

मा.मे.

माधुर्य, _____	४०४
मान, _____	२८०
— नाक्षत्र, _____	२७५
— सौर, _____	२७५
— स्पष्ट, _____	२८०
मिथूट, अवस्था ६० वा अंश. _____	
मिश्रचलन, _____	९४
मुखवाद्य, ४०१, मुखानें जें वाद्यवाजवितात तें. —	
मुख्यग्रह, _____	२०१
मुसलाकारपदार्थ किं० सिलिंदर, _____	११५
मुसूम, _____	१८१
मूलपदार्थ, ९, वनस्पति, साड, गवत, ताणा, इत्या दिपदार्थ. _____	
मेघ, _____	११२
मेघोदक, _____	११५
मेधा, _____	२११

मेल

शब्दपरिभाषा.

मे.रं.

मैल, कोशावे तृतीय अंश पेशों किंवित अधिक अस
तो, तीन मैल आणि १६० फीट मिळून पक्षा एक को
स होतो. —

यंत्र, ————— १६६, १२१, १२४

• — उष्णमापक, ————— १६७

— वातमान, ————— १६२

— वाताकर्षक, ————— ५५, १५६

— वाफेचें, ————— १५८, १६९

— वायु, ५२ एक दोषोजणांनीं आंत बसून आकाशां
तूनूनून जावयास लांकूड, वस्त्र, वहलका
वायु इत्यादिकें करून करितात तें. —

— शास्त्र, ————— १२३

यांत्रिकशक्ति, ————— १२१

याम्योत्तररेषा, ————— २१९

रंग, ————— १४, १७१, ५११

रंगपंक्ती, किं० स्वेकृन्म, ————— ५११

रंग

(६१२)

शब्दपरिभाषा.

रे. ले.

रंगमिश्रकरणे,	५१६
रात्रि,	१९६
राशी,	२७७
— चक्र,	२१८
रूपयावपी सथांवे समवेगपतन,	५१, ५६
रेघस्य र्शक,	१०४
रेषायुरुत्ताची,	११२
— समानांतर,	४१
रोख, कोणेक लक्ष्यानें लक्षून त्याज कडे सजापदार्था वे आभिमुख्य असनें नो गमनमार्ग,	
लघुकोन,	९१
लघुवृत्ते,	२४०
लंब,	८८
— रेघ,	८८
लेन्स,	५०५
— गोलांतर,	५०७

गोल

शब्दपरिभाषा.

ले. व.

— गोलबाद्य, —————	५०७
ले-से-वा भ्रव किं० कणा, —————	५०५
बें फोकस, —————	५०५
वक्की भवन, —————	५०५
लोकसंकीर्ण, वसलेले. —————	
लोखंडाची होडी, पान व लोखंडाचे पत्रांचें जें लहान तारूँ ती. —————	
वक्रता किं० वक्की भवन किरणाचें. —————	४८९
कांचे करून, —————	५०२
प्रीजमें करून, —————	५०९
ले-सें करून, —————	५०५
वातावरणें करून, —————	४९८
वर्ग, —————	१०९, २०२
वर्तुल, किं० वृत्त, —————	८९, २४५
खंड, —————	८९
दीर्घ, —————	१८६

शब्दपरिभाषा.

व-श.

पाद, वर्तुलात्वात्थोभाषा. —————

वर्तुलाकारगति, ————— ९८, १८२

वर्धमानगति, ————— ६७

वर्धमानांतरकिरण, ————— ४७०

वन्त्यादर्श, ————— ४८१

वषा, मूत्राशय. १५७, पश्चादिकांवे पोटांत मूत्रर

हवयावी त्वारूप कोथळी असते ती.

वर्ष, ————— २७४

— नाक्षत्र, ————— २७९

— सौर, ————— २७६

वसंतकाळींचेंसमरात्रिंदिव, ————— २६०

वस्तुतः, स्वरोस्वरे. —————

व्यवहित, ————— २९८

वाटरलेबल, ————— १११

वातमानबंध, ————— १६२

वातावर, वातावरण, २६८, १११, १५१, १०८, ४१७

दृष्टी

शब्दपरिभाषा.

वा-

पृथ्वी भोंवनें जें वायूचें आवरण तें, वायु.

वातावरणें करून किरणपरावर्तन, ————— ३८३

————— किरणवर्ती भवन, ————— ४९८

वायनाद, ————— ३९९

वाफ, ————— २२, ५०

वाफेचें यंत्र, १५८, १६९, जें यंत्र वाफेचे जोराचें

चालनें तें मुंबईमध्ये टांकसाळ गोदी अशा

स्थळीं वाफेचीं यंत्रें आहेत. —————

वाफेची नौका, १७०, जी नौका वाफेकरून चालते ती.

वायु, ————— ६, १८, ४६, १०५, १५२, ४२७, ४३६

————— ची आईता, ————— ३६५

————— चें गुरुत्व, किं० भार, ————— १५४, १६०

————— चें विशिष्टगुरुत्व, ————— १६२

वायुप्रतिबंध, ————— ४६

वायुयंत्र, ————— ५२

वासा, ————— ११८

कादा

(६१६)

शब्दपरिभाषा.

व्या.वि.

— कादाचित्क, —————	१८१
चलित, —————	१७७
नियमित देशीचा, —————	१८१
व्याख्या, नियमितअर्थ. —————	
व्याख्यान, उपडेंकरून बोलणें. —————	
व्यापक, —————	१७१
व्यापार, कर्म, क्रिया. —————	
व्यापारिता, व्यापारकरण्याची सत्ता. —————	
व्यास, —————	२४०
विजातीय, वेगळे जातीचे —————	
विपर्यास, अधिकउपेकरणे. —————	
विभाज्यत्व, —————	५, १०
विवेक, —————	१७४, २२१
विवेचन, विचार. —————	
विशालकोन, —————	९१
विशिष्ट, कोहीं एकजें विशेषण नेणेंकरूनजें पुक्त	
किं.	

(६१७)

शब्दपरिभाषा.

वि.वे.

किं० सहित, उदाहरण, चलनविशिष्टपदार्थ.

विशिष्टगुरुत्व, _____	२१९
विषय, जावर कोलणें, मननचालवें तो त्याचा. —	
विषम, समान नाही तें. _____	
विषमनाद, _____	४००
विस्तृत, पसरलेलें. _____	
वृत्त, _____	२१५
— अयन, _____	२१५
— उत्तर, _____	२१५
— कर्कादि, _____	२१६
— क्रांति, _____	२१९, २१६
— दक्षिण, _____	२१५
— मकरादि, _____	२१६
वेग, _____	६०, ११२
वेग वेगगण्य, _____	६१
— स्वतंत्र, _____	६०

वेत्ता

शब्दपरिभाषा.

के शो.

वेस्ता, _____	२१२
वेरत्य, _____	२०
वेषम्य, अंतर, सारिखेपणाना अभाव. _____	
शंकोद्भव, शंकाषेणं. _____	
शब्द, किं० नाद, _____	३८७, ३९९
_____ वेग, _____	३९४
शनि _____	२१३
शरत्कालीनसमरात्रिदिव, _____	२६०
शिथिलावयव, प्रवाही, सद्व किं० मनुष्यार्थ. —	
शीतकाल, _____	१८९
शीतखंड, _____	२२५, २३९
शीतकालीनसमरात्र, _____	२६०
शीतोष्णसमखंड, किं० समशीतोष्णखंड, —	२३९, २५८
शुक, _____	२१०, २९६
शोषक, किं० उच्चातकबंध, _____	१७१
शोषण, आंतओद्भवेषेणं, जिरणं. _____	

किर

शब्दपरिभाषा.

अ.स.

किरणाचें,	५२३
अवण ज्ञानतंतु, किं० ओवेंद्रिय.	३९९, ४३६
संकोचकबंध,	३७३, ३७५
संकोचन, आंखुडणें, लहान होणें.	
संकुचित, आंखुडलेला.	
संकोच्य, ओषदार्थ आंखुडला जातो तो.	
संकोच्यत्, ८२, जाधर्मांमुळे पदार्थ आंखुडला जातो तो.	
संक्रमण, ग्रहादिकांचें गमन.	
संघर्ष,	१६६
सञ्छिदना,	८६
सजातीय, एके जातीचे.	
सततगति,	६४
सदादर्प, जापदार्थांची अवयवग्रचना घणतो.	
सनादपदार्थ, १८७, तांचें कासें. इत्यादि जाणसून	
नादउठतो ते यत्ने कीं.	

संध्या

शब्दपरिभाषा.

सं.

संध्याकाळीचें वर्णन, _____	२१०
संपाट, किं० समान आरसा, _____	४६९
संपात, _____	२५४, २५६
समकोण चतुरस्र, _____	१७७
सम किं० समान गति, _____	६३
समरात्रिंदिव, _____	२५६, २५७
समरात्रीचें संसरण, _____	२७७
समरेषा, किं० विषुवदृष्ट, _____	२७५
संभावना, संभव, अमुक स्थलीं अमुक पदार्थ असेल काय, हा पदार्थ अमुक स्थलीं असावा इत्यादिरूप ओक्कोण्यापारती. _____	
समाधान, संशयनिवृत्ति; पूर्वपक्षान्ना निरास करणारे जें वाक्यादिनें. _____	
समानकोण, _____	८९, ९०
समानचौकोन, काटकोन-चौकोन. _____	९७
समानाधिकरण, एकसारितें अधिकरण सजजे वहा.	

र्थ

शब्दपरिभाषा.

स-सा-

— धरहाववाचें किं० क्रियापडाववाचें स्थान. —

समानांतर, सारिखें अंतर, अवकाश. —

समानांतररेषा, ————— ४१

समावेश, मावणें. —————

सर्वैरत्यपदार्थ, जापदार्थांनी अवबवरचना विरूद्धते.

संमिश्रण, एकवकरण, एकांत एक भिन्नविषयाचा

व्यापार. —————

समोष्णशीतखंड, ————— २३९, २५०

सरोवर, ————— ३४९

संसरण, सरणें. —————

साधारण, सामान्य, जें सर्वत्र असतें, सरासरी. —

सांनिध्य, जवळ असणें, जवळपणा. —

सामान्यतः, बहुतेककाल. —————

सामान्यधर्म, ————— ४

साम्य, बरोबरी. —————

सायनकर्क, ————— २५४

सांमिदि

शब्दपरिभाषा.

सा.सू.

सोसिद्धिकधर्म, _____	५
साहचर्य, नित्यसंगनपणा नित्यसद्व्यासित, _____	
सिफन, _____	१४१
सिद्धपदार्थ, ईश्वराचें केले जे चंद्रसूर्य, जल, वायु, वृक्ष, पाषाण, इत्यादि पदार्थ, _____	
सिद्धपदार्थविज्ञानशास्त्राचें फल, — २४, ११४, १४७	
सिरीस, _____	२१२
सिलिंदर, किं० मुसलाकारपदार्थ, _____	११५
स्थिति, राहण्याचा, असण्याचा प्रकार, असणें, स्थितिस्थापकत्व, निबताकारत्व, _____	८२
स्थितिस्थापकसंस्कारयुक्तपदार्थ, निबताकारपदार्थ १८, ४९	
स्थिरतारा किं० अचरतारा, — १९४, २१७, २७४, २९१	
सुगंध, _____	११
सूर्य, _____ १९१, २०१, ४०७, ४१८	
— ग्रहण, _____	२०६
— सूर्यदर्शक, _____	५६४

(६२३)

शब्दपरिभाषा.

सं. स्व.

सूक्ष्मदर्शक, _____	५७०
_____ एकेश, _____	५६१
_____ दुहेरी, _____	५६३
सृष्टि, _____	२२५, २२०, ५२५
सेकंद, एकमिन्युटाचा साठावा अंश, किं० विपक्ष. —	
स्नेहकर्षकत्व, _____	१७, ५९, १०६, ३५३
सौम, _____	८५, ३२२, ४७२
सौरमान, _____	२७५
सौरवर्ष, _____	२७६
स्पर्शकरण, उघडें करणें. स्पृहास्पर्शविण्याचा व्यापार.	
स्पर्शकरेष्ट, _____	१०४
स्पर्शनज्ञानतंतु किं० तमिंडिय, _____	४३६
स्पृष्टरेषाभेदना, _____	१०४
स्येकत्रय, ५११, रंगपत्ति, _____	
स्वप्नकाशपदार्थ, _____	४०६
स्वर, _____	१८७

स्वर

(६२४)

शब्दपरिभाषा.

स. शा.

स्वरसाम्य, _____	४०२
हर्षल किं० जिआर्जिमसिउस् _____	२१४
क्षितिजरेषा, किं० समरेषा. _____	२६१
क्षीयमाणगति, _____	६६
क्षीयमाणोत्तर, जेअंतर किं० अवकाश कमी होत जातेवें. _____	
क्षीयमाणांन्तरकिरण, _____	४१८, ४२७, ४७०
ज्ञानतंतु किं० ज्ञानेन्द्रिय. _____	४१५
_____ आघ्राण, _____	४१६
_____ दर्शन, _____	४२९, ४३६
_____ श्रवण, _____	४३९, ४३६
_____ स्पर्शन, _____	४३६

